

UNIVERZITA KARLOVA

Filozofická fakulta

Katedra psychologie



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Terezie Zuntychová

**Korelace deklarativní (explicitní) paměti s
věkem a vzděláním**

**The correlation of declarative (explicit)
memory with age and education**

Poděkování

Srdečně děkuji MUDr. Gabriele Šivicové, doc. Mgr. Ondřeji Bezdíčkovi, Ph.D. a Ing. Mgr. Marku Vrankovi za jejich přínosné konzultace a pečlivé korektury, a zejména za to, že si na mě udělali čas, navzdory jejich profesní vytíženost.

Poděkování patří také kolegům z Laboratoře neuropsychologie Neurologické a Psychiatrické kliniky 1. lékařské fakulty UK a VFN za obohacující spolupráci a za to, že jsem se mohla na studii podílet.

Děkuji také všem vyšetřeným dobrovolníkům, bez kterých by nebylo možné výzkum realizovat. A v neposlední řadě děkuji rodině a přátelům za jejich trpělivost v měsících, kdy jsem psala tuto práci.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně, že jsem řádně citovala všechny použité prameny a literaturu a že práce nebyla využita v rámci jiného vysokoškolského studia či k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 22.4.2020

.....

Terezie Zuntychová

Abstrakt

Bakalářská práce se věnuje deklarativní (explicitní) paměti jak z hlediska neurobiologie, tak obecné psychologie a psychometrie. V literárně-přehledové části operacionalizuje pojem deklarativní paměti v kontextu klasifikace a vývoje pojmání paměti. Dále krátce popisuje její fáze a základ neurovědních poznatků paměti. Teorii završuje přehledem vybraných metod, jimiž lze deklarativní paměť měřit. Na tuto část navazuje výzkum deklarativní paměti, ve kterém byli nenáhodně vybraní zdraví dobrovolníci ($N = 204$) vyšetřeni Hopkinsovým verbálním testem učení (revidovanou verzí). Statistická analýza ukázala, že signifikantně lepších výkonů v tomto paměťovém testu dosahovali mladší účastníci, vzdělanější lidé a ženy. HVLT-R má v české verzi obdobné psychometrické vlastnosti jako originál či jeho jazykové mutace.

Klíčová slova

Deklarativní paměť, explicitní paměť, Hopkinsův verbální test učení, validita.

Abstract

This Bachelor's thesis analyses the theory of declarative (explicit) memory using neurobiological, psychological, and psychometrical approaches. In the theoretical part, existing literature on declarative memory is reviewed and the concept of declarative memory is operationalized in the context of memory systems classification. In addition, it includes a brief introduction to the neuroscience of memory and an overview of selected methods for the measurement of declarative memory. In the research part, the Hopkins Verbal Learning Test–Revised (HVLT-R) adapted into Czech is used. HVLT-R was validated in a sample of healthy volunteers (N = 204) selected non-randomly from the Czech population. The statistical analysis showed that significantly better performance in this memory test was achieved by younger participants, more educated people, and women. In conclusion, the Czech version of the HVLT-R is comparable to the original and its other language mutations as far as psychometric characteristics are concerned.

Keywords

Declarative memory, explicit memory, Hopkins Verbal Learning Test, validity.

Obsah

Úvod	6
Literárně přehledová část.....	8
1 Klasifikace systémů paměti	8
1.1 Deklarativní paměť	8
1.2 Vývoj a změny v pojmání paměťových systémů	10
1.2.1 Sjednocení poznatků	11
2 Fáze paměti	13
2.1 Konsolidace (ukládání)	13
2.2 Retence (uchovávání)	14
2.2.1 Zapomínání.....	15
2.3 Reprodukce (vybavování)	16
3 Neurobiologie paměti	18
3.1 Biochemický základ paměti	19
3.2 Hipokampus	19
3.2.1 Struktury v okolí hipokampu.....	20
3.3 Neurotransmitery ovlivňující paměť	22
4 Nástroje k měření deklarativní paměti.....	23
4.1 Přehled některých vyšetřovacích metod	24
4.1.1 Verbální materiál	25
4.1.2 Neverbální materiál.....	26
4.2 Testová baterie	26
4.2.1 Test deklarativní paměti HVLT-R.....	27
Výzkumná část.....	29
5 Výzkumný problém, cíle výzkumu a hypotézy.....	29
6 Design výzkumného projektu	30
6.1 Typ výzkumu a metody sběru dat	30

6.2 Průběh získávání dat	32
6.3 Metody zpracování a analýzy dat	32
6.4 Etika výzkumu.....	33
7 Deskriptivní statistika výzkumného souboru.....	34
7.1 Rozdíly mezi muži a ženami	35
8 Výsledky	38
8.1 Korelační analýza	39
8.2 Regresní analýza.....	40
8.3 Ověření vlivu věku a pohlaví na charakteristiky deklarativní paměti	44
9 Diskuse.....	45
9.1 Srovnání výsledků s jinými výzkumy.....	48
9.2 Úskalí a limity	49
Závěr.....	52
Seznam použité literatury	54
Seznam obrázků	65
Seznam tabulek	66
Seznam zkratk	67
Seznam příloh	68
Příloha 1.....	I
Příloha 2.....	I
Příloha 3.....	II
Příloha 4.....	III
Příloha 5.....	IV
Příloha 6.....	VI

Úvod

„Paměť je synonymem slova život, reprezentuje základní funkci, jež činí individu život v jeho životním prostředí vůbec možným.“ Milan Nakonečný (1997, s. 202)

Zkoumání paměti je stále živé téma, paměť nás dělá tím, kým jsme. V souvislosti se zvyšováním délky dožití a postupným stárnutím obyvatelstva, roste poptávka a potřeba kvalitní diagnostiky kognice ve stáří. Jedno z měřítek deklarativní verbální paměti – Hopkinsův verbální test učení – byl v této práci použit u skupiny zdravých dobrovolníků. Jeho potencionální využití v českém prostředí by však mohlo představovat i diagnostiku u pacientů se schizofrenií v rámci neuropsychologické baterie MCCB. Tato rychlá psychometrická metoda představuje nový efektivní přístup ke zjištění kapacity paměti, její retenci a rekognici, a rozšiřuje tak možnosti psychologů v klinické praxi. Práce odpovídá na otázku, zda je deklarativní paměť, měřená testem HVLIT-R, závislá na věku a vzdělání, přičemž hodnotí i rozdíly výkonů u mužů a žen.

Literárně přehledová část obsahuje čtyři kapitoly. Začátek bakalářské práce vymezuje pojem deklarativní (explicitní) paměť, pro jasnou operacionalizaci dalšího textu – kapitola Klasifikace systémů paměti čtenáře provede od konce dvacátého století, kdy se kanadský psycholog Endel Tulving vymezil proti unitárnímu pojetí paměti, do současnosti, kdy už nám jisté poznatky (jako třeba, že v krátkodobé paměti udržíme 7 ± 2 informací; Miller, 1956, anebo, že dřívější paměťové stopy jsou náchylnější k zapomínání; Ribot, 1881) připadají naprosto samozřejmé.

Musela to být dobrodružná cesta poznáváním, když na sobě Hermann Ebbinghaus prováděl pokusy, a nakonec formuloval křivku učení a zapomínání (1885). O tom, a dalších fázích paměti, se píše ve druhé kapitole. Snahou textu je srozumitelně přiblížit teorii, která stojí za konsolidací, retencí a reprodukcí paměti. Dbala jsem také na uvádění příkladů a kazuistik, aby bylo zjevné, že za popisovanými jevy v učebnicích stojí reální lidé, a to nejenom pacienti z různých oddělení.

Na konci devatenáctého století se v Americe narodil James Papez, který je známý hned dvěma skutečnostmi. Jednak tím, že přišel na zásadní funkci hipokampu u paměti (1937), a také tím, že jeho Papezův okruh (zejména v našich zeměpisných šířkách) nezřídka studenti mylně připisují papežovi. Třetí kapitola popisuje neurobiologii paměti, a tvoří tak v bakalářské práci somatický základ pro vysvětlení psychických projevů paměti.

Poslední kapitola nás zavede mezi nástroje k měření deklarativní paměti a blíže představí vybraný test HVLT-R. Když se člověk dívá na pět stran hustě popsaného textu, který představuje některá verbální i neverbální měřítka (a to zdaleka ne všechna), naplní jej jakýsi pocit hrdosti na to, co psychologická obec již dokázala. A drží palce ještě o něco silněji, abychom se my všichni (studenti, učitelé, praktici, výzkumníci) chopili hozené rukavice, a i do budoucna pojili exaktní výsledky a potřebnou teorii s něčím naopak křehkým a místy obtížně uchopitelným, jako je lidské prožívání a chování.

Výzkumná část má povahu psychometrické studie, ve které se vyjadřuji ke třem hypotézám, a sice, zda je opravdu signifikantní rozdíl v hrubých skórech paměťového testu u mladších, více vzdělaných lidí, a žen.

Použitou literaturu jsem se snažila vybrat pečlivou rešerší tak, aby se čtenáři dostalo kvalitních a ověřených informací. Jednotlivé studie jsou uváděny s respektem k tématu dané kapitoly. Tam, kde je potřebná aktuálnost, jsem sahala po nejnovějších zdrojích. V pasážích, které vyžadují popis nezbytného základu, ze kterého vychází další popisované poznatky, jsem naopak čerpala z původních pramenů. Pracovala jsem jak s tuzemskou, tak se zahraniční literaturou. V práci je citováno podle normy APA (2010).

Literárně přehledová část

1 Klasifikace systémů paměti

Paměť již nereprezentuje naši minulost, vytváří ji. A pokud si to stále zaslouží pojmenování „paměť“, není to proto, že by zachovala minulé události, ale proto, že jsou pro nás tyto dávné obrazy užitečné. Vzpomínky jsou zakódované a vštípené v minulosti, uchovávané v přítomnosti a vybavované v budoucnosti (Kahana, 2012). Z neurobiologického hlediska je paměť jedním z elementárních projevů plasticity nervového systému. Je základní součástí adaptačních a regulačních mechanismů, které zajišťují přizpůsobení se měnícím se podmínkám prostředí (Hort, & Rusina, 2007).

V současnosti se na paměť nahlíží jako na dále nedělitelnou schopnost. Toto paradigma je přijímáno od konce dvacátého století, kdy Tulving zavedl pojem *paměťové systémy*, který charakterizuje jako „soubor korelujících procesů“ (Tulving, 1985). Vymezení vůči unitárním teoriím paměti podpořil Tulving se Schacterem i v práci *The Memory Systems of 1994* (Schacter, & Tulving, 1994), kde uvádějí odlišné neuroanatomické substráty, ukládání a reprezentaci informací. Klasifikace subsystémů paměti je uvedena na obr. 1.

1.1 Deklarativní paměť

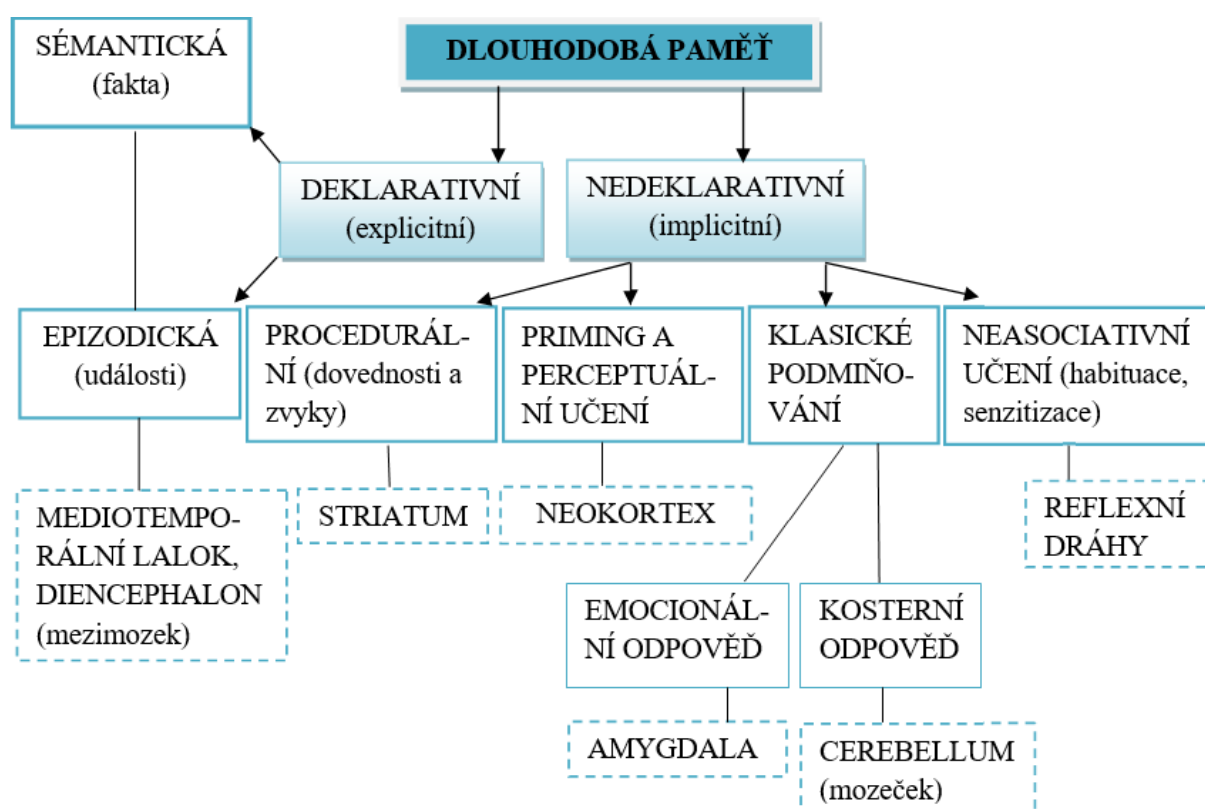
Druh paměti aktivizující procesy vedoucí k vědomému vybavení označujeme jako deklarativní (explicitní). Deklarativní paměť můžeme rozdělit dle časového skladu informací na paměť epizodickou (autobiografickou) a sémantickou, lze také využít dělení s ohledem na způsob vybavení informací – pak mluvíme o procesech „know“ a „remember“.

Naopak nedeklarativní (procedurální) paměť probíhá automaticky a nezávisle na hipokampálních strukturách (Kulišťák, 2017). Studie poukazují na to, že tyto struktury obsahují řadu subsystémů (viz obr. 1), neboť některé činnosti, na kterých se podílí procedurální paměť, podléhají jednostranné disociaci – např. někteří pacienti s Parkinsonovou nemocí trpící silnou poruchou chůze dokážou jezdit na kole (Snijders, van Kesteren, & Bloem, 2012). Disociaci deklarativní a procedurální paměti podporuje také známá kazuistika pacienta H. M. (Scoville, & Milner, 1957).

Deklarativní paměť dle časového skladu informací

Toto rozdělení přinesl do psychologie Tulving (1972). Epizodickou paměť definuje jako úložiště autobiografických zážitků, skrze ni můžeme subjektivně vnímat čas a cestovat ve

vlastní minulosti. Neuroanatomicky jsou za epizodickou paměť zodpovědné především frontální laloky a je plně závislá na hipokampech (Wheeler, Stuss, & Tulving, 1997). Termíny epizodická a autobiografická paměť se ve značné míře překrývají, nicméně autobiografická paměť je užívána zejm. ve vztahu k silným emocím a vlastním životním cílům, zatímco epizodická paměť ukládá i takové informace, které nenesou zásadní důležitost v osobním životním příběhu (Kulišťák, 2017).



Obrázek 1: Schéma subsystémů dlouhodobé paměti s jejich neuroanatomickými koreláty. Převzato a upraveno podle Squire (2004, str. 173).

Sémantická paměť ukládá vědomosti a znalosti. Kazuistické studie, které popsaly případy globální anterográdní amnézie v důsledku poškození mozku, a u kterých se objevily bilaterální patologie hipokampu, mohou být důkazem pro možnou disociaci sémantické a epizodické paměti. Ukázalo se, že přes amnestický deficit v epizodické paměti byly tři děti, které prodělaly v raném věku poškození hipokampu, schopné dosáhnout průměrného až nadprůměrného vzdělání. Měly tedy v normě sémantickou paměť, i když epizodická byla velmi špatná (Vargha-Khadem et al., 1997).

Deklarativní paměť dle způsobu vybavení informace

Tulving (1985) později rozlišil také dva pojmy pro různé vybavení informace. Pokud si obsah pamatujeme na základě toho, že s ním máme osobní zkušenost, máme jej spojený s konkrétním zážitkem (epizodou), používá výraz pamatovat si (*remember*). Pokud kódujeme na základě sémantického obsahu, kdy informaci zkrátka známe, ale nepojí se nám s žádnou konkrétní situací, označuje proces slovesem znát (*know*).

Aby byli lidé integrovanými osobnostmi, musí disponovat také funkčními paměťovými schopnostmi. Schopnost pamatovat si zkušenosti a zážitky nám umožňuje fungovat ve společnosti a rozumět svému chování. Sebeprodukční efekt (*self-generation effect*) popisuje proces, kdy si člověk snáze pamatuje takové obsahy, které sám vytvořil. Naopak hůře si zapamatuje informace, které pasivně přijal (Výrost, Slaměník, & Sollárová, 2019). Efekt sebereference (*self-reference effect*) upozorňuje na skutečnost, že to, co si při zapamatování vztahujeme k sobě, si posléze vybavujeme snadněji než informace, které se k vlastnímu já nevztahovaly (Rogers, Kuiper, & Kirker, 1977). Třetí efekt, ve kterém činné já koreluje s pamětí, se nazývá sebezapojující (*ego-involvement effect*) – to, co je spojeno s úkolem, který je stále aktuální a dosud trvá, se vybavuje lehce. Naopak obsah, který se vztahuje k úkolu, který byl již splněn, si vybavíme s obtížemi (Greenwald, 1980).

1.2 Vývoj a změny v pojetí paměťových systémů

Na paměť nebylo vždy pohlíženo jako na dělitelnou schopnost. Začátek vědeckého přístupu k poruchám paměti se často datuje k vydání knihy *Choroby paměti* (1881). Francouzský psycholog Théodule Ribot se zajímal zejména o dlouhodobou paměť a v publikaci formuje zákon o regresi paměťových stop, dnes známý jako Ribotův zákon. Ten říká, že se paměťová stopa ztrácí v opačném pořadí, než byla ukládána. Dlouhodobě uložené vzpomínky bývají stabilnější, zatímco ranější paměťové stopy jsou náchylnější k narušení. Dále v publikaci zachycuje, že s narůstajícím věkem klesá kapacita paměti. Ribotovým zákonem tak můžeme vysvětlit jak anterográdní amnézii (neschopnost uložit si nové vzpomínky), tak retrográdní (kdy vzpomínky z doby před vznikem poruchy paměti nejsou přístupné) (Squire, & Alvarez, 1995).

Dalším důležitým poznatkem přispěl Hermann Ebbinghaus, když v díle *O paměti* (1885) napsal o základních mechanismech paměti, způsobu studia paměti (výsledkem je slavná křivka zapomínání) a kapacitě paměti. Ebbinghaus tvrdil, že nejvíce informací ztrácíme v první hodině po naučení, další zapomínání je pozvolnější. Kapacitu krátkodobé paměti určil na sedm prvků, což dále rozpracoval v článku *Magické číslo sedm, plus minus dva* George A. Miller

(1956). Ke kapacitě paměti se ovšem vyjádřil i Herbert A. Simon, který na základě experimentů poukázal na několik případů, kdy je počet vybavených chunků (prvků) menší, např. pokud je nemůžeme verbalizovat, když jsou slova vytvořená z nesmyslných slabik, anebo když se jedná o slova dlouhá (Simon, 1974).

Myšlenku, že je paměť složená z odlišných systémů, podpořil mezi prvními William James, jeden ze zakladatelů vědecké a empirické psychologie, když v knize *Principy psychologie* (1890) napsal oddělené kapitoly o paměti a zvyku. Současně v ní rozdělil primární paměť, vztahující se na aktuálně prožívanou současnost, od paměti sekundární. Ta zase obsahuje informace, které nejsou vědomí přístupné hned a musejí být účelně vybavovány.

Pro srovnání, zhruba o sto let později se staly jednotlivé složky paměti předmětem experimentálního šetření. Cohen a Squire doložili ušetření primingu a motorických dovedností při retrogradní amnézii skrze výzkum se zrcadlovým čtením. Amnestičtí pacienti si sice špatně pamatovali čtená slova, ale percepční dovednost zůstala nepoškozená. Výsledky napomohly k rozlišení mezi deklarativní a procedurální pamětí (Cohen, & Squire, 1980).

K aktuálně přijímanému schématu jednotlivých složek paměti přispěly také poznatky následujících výzkumníků: McDougall rozdělil rekognici (rozpoznání) na implicitní, která je primitivní, hůře verbálně vyjádřitelná, přičemž k implicitnímu vštípení může dojít i nevědomě, a explicitní, jež popisuje jako část uchovávající vzpomínky, které byly vědomě vštípeny (McDougall, 1923). Další vývoj poznatků o paměti podpořil Tolman návrhem, že existuje více druhů učení. Experimentem s krysami, v němž popsal existenci kognitivních map, doložil koncept latentního učení, které probíhá i bez zpevnění, resp. bez odměny (Tolman, 1932).

1.2.1 Sjednocení poznatků

V polovině dvacátého století nastala potřeba sjednotit různorodé pohledy na paměť a zavést jednotný obraz toho, jak mozek ukládá informace. Zásadní objevy přinesl popis kazuistiky pacienta H. M., kdy i po bilaterální mediotemporální resekci (hipokampy a další části středního spánkového laloku byly odstraněny pro jinak neléčitelnou těžkou epilepsii) zůstal zachovaný jak intelekt, tak percepce pacienta, zatímco došlo ke značnému narušení paměti (Scoville, & Milner, 1957). To byl důležitý moment, jež ukázal, že paměť je oddělitelná od dalších kognitivních funkcí. Od té doby uvažujeme o paměti jako o samostatné mozkové funkci, která je dále dělitelná na další podtypy.

Jedenáct let po zveřejnění tohoto případu publikovali modální model paměti Atkinson a Shiffrin (1968), v němž rozlišují tři základní druhy paměti – senzorickou, krátkodobou a dlouhodobou. Senzorickou paměť charakterizují jako ultrakrátkodobou (ukládá informace po dobu zhruba jedné vteřiny), sloužící k uchování vizuálních či auditivních informací, ty buď putují do krátkodobé paměti, anebo se rozpadají (*decay*). Zatímco echoická paměť pracuje s akustickými modalitami, ikonická je spojena s informacemi přijímanými zrakem. Sternberg (2002) uvádí, že se senzorická paměť v současné době považuje za zrakovou pracovní paměť.

Autoři modálního modelu předpokládali, že krátkodobá paměť je neoddělitelně navázána na dlouhodobou (Atkinson, & Shiffrin, 1968). Proti tomu se vymezili Baddeley a Hitch (1974), kteří nahradili krátkodobou paměť pamětí pracovní. Tu tvoří centrální výkonná složka (*central executive*), která se stará o rozdělení a zaměření pozornosti, fonologická smyčka (*phonological loop*) starající se o krátkodobé uchování auditivních informací a zrakově-prostorový náčrtník (*visuo-spatial sketch-pad*), který plní funkci uchovávání prostorových a vizuálních informací. Později byl koncept obohacen ještě o čtvrtou složku, a sice epizodický buffer (*episodic buffer*), ten jednotlivé komponenty integruje, komunikuje s percepcí i pracovní a dlouhodobou pamětí. Hlavní rozdíl mezi pracovní a krátkodobou pamětí je, že pracovní paměť je komplexnější – nejenom, že dočasně ukládá informace, ale umožňuje s nimi také manipulovat. Baddeley (2012), který čtvrtou komponentu do modelu přidal, chápe pracovní paměť jako okamžitou, která souvisí s činností frontálního kortexu.

Existují další nálezy, jež jsou v rozporu s modelem Atkinsona a Shiffrina, které poukazují na různá úložiště krátkodobé a dlouhodobé paměti, například kazuistika pacienta K. F., který po úrazu na motorce ztratil krátkodobou verbální paměť, a přesto měl normální výsledky v testech dlouhodobé paměti. Po nehodě došlo k poškození levé mozkové hemisféry v parieto-okcipitální oblasti. Pacient tak nemohl používat „fonologickou smyčku“ k ukládání nových vzpomínek, neboť ta hraje zásadní roli v pracovní paměti a pozornosti. Nebyl téměř vůbec schopen opakovat verbální stimuly (v neuropsychologickém testu Digit Span skóroval maximálně se dvěma body) (Shallice, & Warrington, 1970).

2 Fáze paměti

U fází paměti rozlišujeme konsolidaci/ukládání (*encoding*), retenci/uchovávání (*storage*) a reprodukci/vybavování (*retrieval*). Paměťová stopa se nazývá engram (Eysenck, & Keane, 2008). Jako jeden z prvních použil termín „engram“ kanadský neuropsycholog Donald Hebb. Formuloval jasnou vizi toho, jaký mechanismus stojí za vznikem buněčného seskupení, které engram formuje. Navrhl, že synaptické zesílení mezi těmi skupinami neuronů, které jsou aktivní během mozkové aktivity (odpovídající tvorbě engramu), poskytuje základ pro dlouhodobou paměť a že rekapitulace této souborné aktivity je základem pro zapamatování. Hebbova teorie (*Hebbian theory*) shrnuje vznik engramu jako princip, kdy se jakékoli dvě buňky nebo systémy buněk, které jsou opakovaně aktivní současně, mají tendenci „sdružovat“, takže aktivita v jedné usnadňuje aktivitu v druhé. Jeho teorie propojila proces zesílení mezi synapsemi s tím, jak se k sobě buňky navzájem shromažďují (Hebb, 1949). Současné engramové studie se téměř bez výjimky řídí Hebbovým pojetím buněčné sestavy (Josselyn, Köhler, & Frankland, 2017).

2.1 Konsolidace (ukládání)

Ukládání paměťové stopy do CNS může být jak automatické, tak záměrné. Proces zpracování a konsolidace informace je ovlivněn řadou faktorů. Roli hraje např. četost, se kterou se s informací setkáváme, kdy a jakým způsobem se k nám dostane, nakolik je pro nás významná, jak moc jsme motivovaní si ji zapamatovat apod. Souhrnný termín „kódování“ označuje způsob, jakým je informace získána, zpracována a nachystána pro uložení do paměti (Sternberg, & Sternberg, 2017). Oslabené kódování se projevuje při poruše ukládání informací, bývá důsledkem narušení frontálních funkcí a dysfunkcí hipokampu (Buschke et al., 1997).

U záměrného ukládání rozlišujeme tři způsoby kódování – sémantické, vizuální a akustické. **Sémantické kódování** je založené na kategorizaci (např. že modrá a červená jsou barvy), sémanticky kódujeme na základě významu slov, pomocí předchozích prožitých situací a našich zobecněných zkušeností (Bousfield, 1953). Při **vizuálním kódování** hraje důležitou roli představivost, informace kódujeme pomocí obrazů (např. když vidíme nějaký jev, mapu, graf, výkres apod.) (Paivio, 1990). **Akustické kódování** je pak takové, ke kterému používáme jazyk a řeč (zmíněným způsobem si zapamatováváme např. abecedu, písně atp.) (Kahana, & Wingfield, 2000).

Tento přístup podporuje i teorie Craika a Lockharta (1972). Teorie úrovně zpracování (*the Levels of Processing Theory*) se zaměřuje na hloubku kódování, skrze niž autoři předpovídají, že čím hlouběji je informace zpracována, tím déle bude paměťová stopa uchována. Rozlišují mělké zpracování (*shallow processing*), které zahrnuje strukturální a fonémické zpracování, a hluboké zpracování (*deep processing*), jež obsahuje zpracování sémantické. Dle autorů můžeme ukládat informace buď skrze elaborativní opakování (*elaboration rehearsal*), anebo pomocí udržovacího opakování (*maintenance rehearsal*).

U **strukturálního zpracování** dochází ke kódování pouze fyzické kvality nějaké věci (např. jak vypadají jednotlivá písmena, jakou mají velikost). Strukturální (mělké) zpracování funguje na zdůraznění vizuálního aspektu daného podnětu. **Fonémické (mělké) zpracování** probíhá, když kódujeme zvuk. Je o úroveň hlubší nežli strukturální, ale ne tak hluboké jako sémantické zpracování (bylo by použito např. při úloze, ve které ke slovu, jež si chceme zapamatovat, vymýšlíme rýmy). **Sémantické (hluboké) zpracování** nastane, když kódujeme významy slova, a zároveň si je rovnou spojujeme do kategorií podobných slov a významů (např. co označuje slovo „rostlina“). Obr. 2 nastiňuje způsob, jakým jsou informace kódovány, a který se vztahuje ke kvalitě jejich ukládání do paměti. Čím hlubší je úroveň zpracování, tím snazší je informaci vybavit.



Obrázek 2: Úrovně zpracování informací. Převzato a upraveno dle (Eysenck, & Keane, 2020).

2.2 Retence (uchovávání)

Uchovávání značí, jak dlouho stopa přetrvá v paměti. V Baddeleyho teorii pracovní paměti (2012) je za retenci zodpovědný epizodický buffer, který udržuje dočasné informace poté, co je přijme z fonologické smyčky a/nebo ze zrakově-prostorového náčrtníku. Epizodický buffer seskupuje signály, integruje více modalit, uchovává je a následně posílá

do centrálního vykonavatele, odkud mohou jít do dlouhodobé paměti. Logie (2011) v rámci zrakově-prostorového náčrtníku rozlišuje ještě zrakovou vyrovnávací paměť (*visual cache*), jež má sloužit pro zrakovou retenci informací o tvaru a barvě, a vnitřního zapisovatele (*inner scribe*), který uchovává informace o pohybu a prostoru (napomáhá nám třeba v dostávání se z jednoho bodu do druhého).

Co se týče rozdílů mezi lidmi, ženy jsou zpravidla úspěšnější ve verbální epizodické paměti než muži, kteří zase lépe uchovávají a vybavují informace vyžadující zrakově-prostorové schopnosti. Ženám k tomu dopomáhá také třeba lepší konektivita mozku – v ženském mozku má *corpus callosum* (svazek nervových vláken propojující hemisféry) průměrně o třetinu více spojovacích axonů. Zatímco tedy žena je schopná si vybavit např. větší počet slov, muž lépe najde cestu domů z neznámého místa (Herlitz, & Rehnman, 2008).

2.2.1 Zapomínání

Náhodně uspořádané slabiky, které netvořily smysluplná slova, používal pro experimentální šetření paměti Ebbinghaus (1885). Sám sebe nominoval na pokusnou osobu a jednotlivé slabiky opakoval tak dlouho, dokud je neuměl z paměti. Retenci měřil nepřímou – počtem pokusů nutných k opětovnému naučení slabik. (Nevyužíval tedy přímé měření uchování informace skrze počet správně vybavených slabik). Skrze tento způsob zformuloval tzv. metodu úspor (*savings method*). Jedná se o jev, kdy postupně snižujeme četnost učebních pokusů, přičemž počet opakování informací zvyšuje jejich retenci. Popsal také, že se úspory snižují v závislosti na oddálení od doby memorování a vybavení. Zjistil, že nejvíce zapomínáme v prvních několika hodinách, např. po 20 minutách si z původní zakódované informace pamatujeme už jen něco málo přes polovinu.

Dodnes užívaný fakt je také Ebbinghausovo zjištění, že je obtížnější naučit se materiál v jednom intenzivním čase – pokud se mohl slabiky učit průběžně, úspěšnost retence byla znatelně vyšší. Též formuloval předpoklad vzdálených asociací, opírající se o to, že se učíme rychleji údaje, které si můžeme spojit s něčím, co už známe. Přičemž asociace je nejsilnější, pokud informace získáváme ve stejném či blízkém časovém období. Čím delší doba uplyne mezi učenými údaji, tím pravděpodobnost vzniku asociace slábne.

Ebbinghaus zformuloval křivku učení a zapomínání. Úspěšnou replikaci jeho poznatků provedli např. Murre a Dros (2015). Podle Baddeleyho (1997 i 2017) je křivka zapomínání pomalejší v případě motorických dovedností.

Uchovávání informací je omezené, dochází k rozpadu paměťových stop. Zapomínání je účelné, chrání nás. V deklarativní paměti spontánně neuchováváme podněty, které by nás mohly přetížit (např. přehlcním detaily). Narušení starých informací nastává při retroaktivní interferenci – později získané informace negativně ovlivňují uchovávání těch dříve naučených. Naopak proaktivní interference zapříčiní, že předchozí nabytá informace ruší nová fakta a ovlivňuje retenci následných sdělení. Proaktivní interference tedy ztěžuje zapamatování novějších sdělení (Blank, 2005).

Pokud něco „máme na jazyku“, jedná se pravděpodobně o „tip-of-tongue effect“, při kterém došlo ke ztrátě vodítek. Jde o neschopnost vybavit si nějaké slovo, v kombinaci s pocitem blízkosti hledané informace (Brown, & McNeill, 1966). Freud (1922) dává rozpad paměťové stopy do souvislosti s represí (vytěsněním). Jedná se o obranných mechanismus, který nám má pomoci vytěsnit nepříjemné zážitky.

2.3 Reprodukce (vybavování)

Vybavování se skládá z vyvolání (*recall*) a rozpoznání (*recognition*). Vyvolání z paměti slouží k rozpomenutí na to „co tam bylo“ – umožňuje znovu získat již uloženou informaci z paměti, a to i bez opětovné prezentace. Rozpoznání nám pomáhá odpovědět na otázku „bylo to tam?“ – při rozpoznávání sice také dochází k znovuzískání uložené informace z paměti, ale za podmínky, že je opět přítomná vnější prezentace dané informace (např. Cabeza et al., 1997).

Sternberg (1966) chápe vybavování jako prohledávání krátkodobé paměti. Eysenck a Eysencková (1980) píšou o rozlišitelnosti (*distinctiveness*), která popisuje, že jsou snáze vybaveny stopy, které jsou odlišné. Naopak informace, které připomínají jiné, se vybavují obtížněji. Vybavení ovlivňuje také již zmíněný efekt sebereferece (např. Rogers, 1977).

Vědomě vybavit je možné pouze informace z deklarativní paměti. Vzhledem k tomu, že je reprodukce velmi složitý proces, nestačí prosté sloučení paměťových stop, a i tak je výsledek mnohdy neúplný (Gazzaniga, 2004). Anebo je naopak výsledek vybavení pestřejší a výraznější než skutečnost – rekogniční testy pro měření přesnosti osobních vzpomínek zaznamenaných do deníků ukázaly, že lidé dělají ve vybavování spoustu chyb, ale drží si skutkovou podstatu (Neisser, 1981). Při deníkových studiích autobiografické paměti zpravidla platí, že naše vzpomínky jsou spíše obecně pravdivé nežli zcela přesné.

Ovšem i deformovaná či neúplná informace je námi subjektivně považována za pravdivou, a je opět uložena do paměti, i když v pokřivené podobě. Při dalším vybavení se objeví tedy pravděpodobně opět ve změněné verzi. Úspěšnost reprodukce je závislá na několika faktorech, a sice např. na stavu a kvalitě vědomí. Hůře se také vybavují informace, které měly být kódovány při špatné náladě, únavě apod. (Bower, 1981).

3 Neurobiologie paměti

Při poškození mozku záleží na tom, kde k traumatu, lézi či jinému narušení struktury dojde, nakolik je zasažená oblast strategická pro funkci paměti. Pro to, aby byl pacient amnestický, zpravidla nestačí poškození pouze jedné struktury. Vidíme to např. u vštěpování nových informací, za které je zodpovědných struktur hned několik (viz Papežův okruh níže). Pro funkci paměti je klíčová propojenost hipokampu s jinými strukturami. Hipokampus, ve středních částech temporálních laloků, je pro ukládání (konsolidaci) informací nezbytný (obsahuje ale i místové neurony, jež se podílejí na tvorbě kognitivních map, resp. prostorové orientace) (Hynie, & Klenerová 2010).

K uchovávání (retenci) informace dochází zejm. pomocí parahipokampální formace, hipokampu a kortexu. Spontánní aktivita mozku, daná tím, že je mozek stále aktivní, i když zrovna nic neděláme, je s přibývajícím věkem stále nižší. Pokles aktivity je nejpatrnější zejm. v oblasti hipokampu (Čechová, Mazancová, & Marková, 2019). Existují ovšem i poznatky o kompenzaci mozkové aktivity, kdy se ve stáří při paměťových procesech mění strategie mozku. V reakci na sníženou aktivitu hipokampů dochází k výraznější aktivizaci čelních laloků. Zatímco u mladších lidí je při vzpomínání aktivní zejm. pravá hemisféra ve frontální oblasti, u starších jsou aktivovány obě (Ravdin, & Katzen, 2019).

Na fungování pracovní paměti a pozornosti se podílí zejm. frontální lalok. Ten při deklarativní paměti využíváme hlavně na ukládání a vybavování informací (zodpovídá za strategii a koncentraci). Nejvýznamnější změny paměti se v průběhu života odehrávají v prefrontální části mozku. Tato oblast je velmi náchylná k atrofizaci (úbytku mozkové tkáně). Výrazný je i úbytek objemu hipokampu, přičemž patologické stárnutí (způsobené např. vlivem neurodegenerativních onemocnění) může hipokampus zmenšit až trojnásobně oproti přirozeně stárnoucím lidem, u kterých se po zhruba 70. letech života tato struktura meziročně zmenší o přibližně dvě procenta (Sun et al., 2016).

Neméně důležitým faktorem vedoucím ke zhoršení paměťových funkcí je chronický stres, který může být vyvolaný i osamělostí. Izolovaní lidé bývají méně odolní vůči stresu a zpravidla mívají v krvi zvýšenou hladinu kortizolu, který v mozku působí na klíčové struktury pro paměť, přičemž dlouhodobý stres snižuje počet neuronů v oblastech hipokampů (Garrett, Grady, & Hasher, 2010). Hostilní myšlení, častý intenzivní hněv, nesvědomitost, užívání návykových látek, sedavý způsob života, nedostatečná aktivace mozkových funkcí, absence pestré stravy a přejídání, jsou jedny z hlavních aspektů, které

naši paměť oddalují od zdravého přirozeného poklesu v průběhu stárnutí (Erickson, & Barnes, 2003).

3.1 Biochemický základ paměti

Synapse (neuronální spojení) mohou různě nabývat, anebo naopak ztrácet na síle. Navozené mezineuronové změny se označují pojmem synaptická plasticita, jsou základem paměti a učení (dochází k nim životními zkušenostmi a zážitky) a jsou přirozeným jevem. Zeslabení, anebo naopak zesílení, závisí na frekvenci stimulace. Rozeznáváme dva typy synaptické plasticity: dlouhotrvající potenciaci (*long-term potentiation*) a dlouhotrvající depresi (*long-term depression*). Působí antagonisticky, LTD snižuje synaptický přenos, zatímco LTP ho zesiluje, a metabolicky tak tvoří deklarativní paměť. Jedná se o dlouhodobé zvýšení přenosu nervového signálu mezi dvěma neurony. Souhrnně můžeme říci, že jak dlouhotrvající potenciace, tak dlouhotrvající deprese, se podílí na synaptické funkci mozku obecně, tedy včetně paměti, ale ne výlučně na ní (Hrabetova, & Sacktor, 1997). Vysvětlení, proč je synaptická plasticita klíčová pro paměť, nám může poskytnout již zmíněné Hebbovo pravidlo: „Synapse, která spojuje dva neurony, je posílena, pokud jsou obě nervové buňky aktivovány současně,“ (Hebb, 1949).

3.2 Hipokampus

Hipokampus je součástí limbického systému a skládá se ze dvou částí – *cornu Ammonis* (Ammonův roh) a *gyrus dentatus*. Pod pojmem „hipokampální formace“ rozumíme jak hipokampus, tak subiculum, což je struktura taktéž se podílející na formování paměti, ale i na učení a prostorové orientaci. Při poruše subikula se zpravidla objevují epilepsie (Stafstrom, 2005). Hipokampus je obklopen entorhinální, perirhinální a parahipokampální kůrou. Tyto korové oblasti tvoří, spolu s hipokampem, základ pro formování deklarativní paměti (Kulišťák, 2017). Při poruše hipokampu sice může dojít k poruchám učení a deklarativní i prostorové paměti, ale staré paměťové stopy zůstávají ušetřeny, stejně tak bývají zachované informace z nedeklarativní paměti (jako např. motorické dovednosti apod.) (Koukolík, 2003).

Zatímco vzpomínání je zprostředkované hipokampem, tak pocit známosti, že jsme se s informací již v minulosti setkali (familiarita), je závislý na spoji mezi perirhinálním kortexem a talamickými jádry (Ranganath, 2010). Léze hipokampu způsobují anterográdní amnézii (viz pacient H. M.). Co do neurodegenerativních onemocnění, např. u

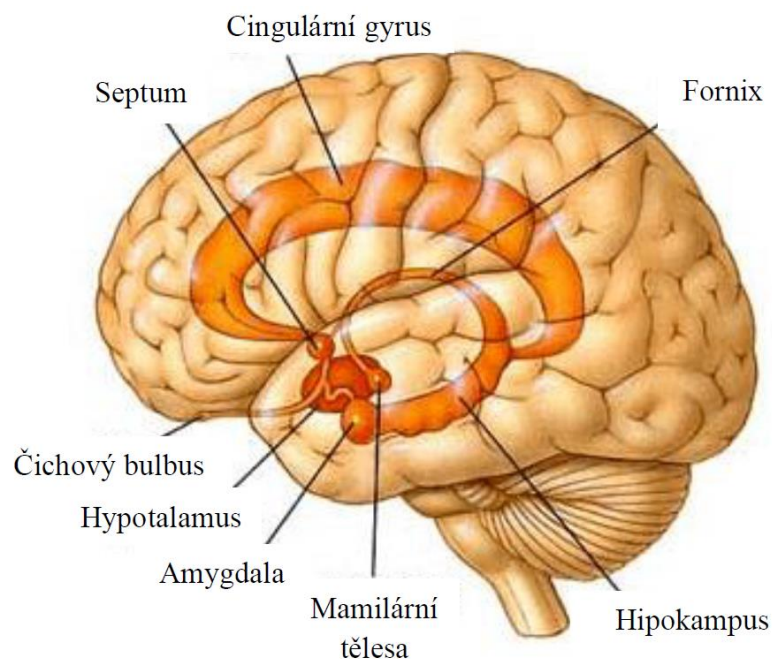
Alzheimerovy nemoci dochází po narušení receptorů k úbytku neuronů v hipokampální formaci a přilehlých oblastech, a sice v entorhinální kůře (Trepel, 2017).

Polyn (2005) popsal neurobiologii vyhledávání podnětů v paměti. Zjednodušeně řečeno jde o systém, kdy dojde k vybavení v případě, že se zaktivizuje ten který konkrétní vzorec aktivity mozku, kterýžto se souběžně objevil při výskytu původní informace. Tatáž mozková aktivita tedy odpovídá jak fázi kódování, tak vybavování.

3.2.1 Struktury v okolí hipokampu

Aferentní spoje

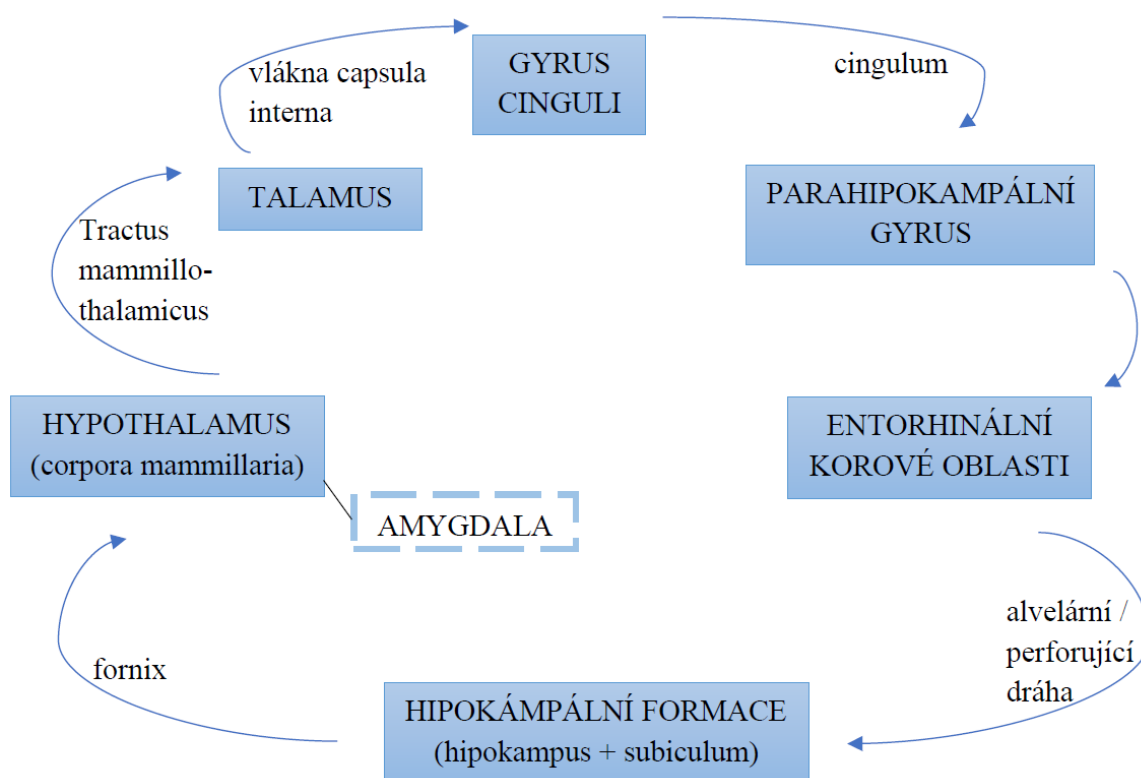
Hipokampus je spojen s parahipokampálním gyrem a entorhinální oblastí skrze aferentní (dostředivé) dráhy. Jak entorhinální (area 28), tak poblíž umístěná perirhinální korová oblast (area 35, 36), jsou zásadní pro spojení hipokampální formace s neokortexem. Dostředivé dráhy mezi těmito strukturami přivádějí k hipokampu informace z amygdaly, neokortexu a tzv. čichového mozku (*rhinencephalon*), který je uložen na spodině koncového mozku. Aferentní spoje vedou i z talamu, gyru cinguli a fornixu (svazku axonů, který spojuje také oba hipokampy mezi sebou) a dále do septa (septum je část koncového mozku, leží před třetí komorou a řadí se k limbickým podkorovým strukturám). Některé struktury aferentních a eferentních spojů je zobrazeny na obr. 3.



Obrázek 3: Schéma základních struktur limbického systému. Převzato a upraveno podle Grim, Naňka, & Helekal (2017).

Eferentní spoje

Eferentní (odstředivé) spoje jsou vysílány z hipokampu do fornixu, septa, amygdaly, hypothalamu (a jeho součástí – jader *corpora mammillaria*) a dále skrze *tractus mamillothalamicus* do thalamu. Odtud se signály dostávají do *gyrus cinguli*, odkud jsou poslány zpět do hipokampu. Tato cesta se nazývá Papezův okruh, který má klíčovou roli pro převod informací z krátkodobé do dlouhodobé paměti (Druga, Grim, & Dubový, 2011). Propojuje **hipokampální formaci s hypothalamem, thalamem a cingulární kůrou**. Papezův okruh začíná v hipokampu, kde probíhá cestou **fornixu** do hypothalamu. Poté skrze mamilární tělesa okruh stoupá do thalamu (do jeho anteriorních jader). Následuje cesta do cingulárního závitu, kam se signály dostávají pomocí vláken *capsula interna*. Přes cingulum pokračují do parahipokampálního gyru, entorhinální korové oblasti a končí v místě svého počátku, v hipokampální formaci.



Obrázek 4: Schéma Papezova okruhu. Převzato a upraveno podle Papez (1937).

Podstatné je zejména propojení hypothalamu s amygdalou, protože touto cestou je ovlivňován autonomní nervový systém. Limbický systém totiž skrze hypothalamus ovládá vegetativní nervovou soustavu, a proto je např. pocit strachu doprovázen rozšířením zornice (mydriázou), zrychlením dechu, tepu, suchem v ústech a dalšími projevy

sympatických vegetativních reakcí. Toto uspořádání má vliv i na ukládání informací – podněty, které vyvolají nulový, anebo malý emoční vzruch, jsou relativně lehce zapomenuty, neboť je pro nás událost pravděpodobně jen málo významná na to, aby byla uložena do paměti, pokud se ji tedy sami nepokusíme cíleně zapamatovat. Naopak informace spojené s výraznými city (jak pozitivními, tak negativními) se ukládají snáze a paměťová stopa má větší šanci uchování (Čihák, 1987).

3.3 Neurotransmitery ovlivňující paměť

Neurotransmitery (neuropřenašeči) jsou látky, které se tvoří v presynaptických neuronech, zajišťující přenos informací. Neurony je uvolňují ke konkrétním cílovým buňkám (např. k jiným neuronům, či orgánům), kde mají za úkol vyvolat specifický účinek. Neurotransmitery se přenášejí difúzně axony k cílové buňce, uvolňují se do synaptické štěrbiny. Nespotřebovaný neurotransmitter je odklizen na základě zpětného vychytávání (Langmeier, 2009). Na následujících řádcích uvádím základní přehled těchto neuromediátorů.

Přímo s deklarativní pamětí souvisí **acetylcholin** – čím vyšší je jeho koncentrace, tím je paměťová stopa snáze ukládána a proces paměti i učení je lepší. Většinou funguje jako excitační (aktivační) neuromediátor a zkvalitňuje schopnost se soustředit. Jeho pomocný neurotransmitter ovlivňující konsolidaci paměti je **adrenalin**, jehož sekreci z dřene nadledvin řídí hypotalamus. Uvolnění adrenalinu (např. při stresujících událostech) působí na ukládání paměťových stop, pokud tuto stresující událost v průběhu času vybavíme, hladina adrenalinu se opět zvedá (Cahill, & Alkire 2003).

Adrenalin, spolu s noradrenalinem, dopaminem a serotoninem, patří mezi **katecholaminy**, jež mají značný podíl v paměťových procesech. Děje se tak i skrze emoční doprovod, vzhledem k tomu, že emoční složka, jak již bylo zmíněno, participuje na paměti (Čihák, 1987).

Glutamát je excitační neurotransmitter, který se přirozeně vyskytuje v celé CNS. Aktivuje veškeré činnosti mozku – dodává mozkovým procesům rychlost (aktivitu). Podílí se na tvorbě dlouhodobé paměti a hraje zásadní roli v procesu učení. Další excitační aminokyselinou mající funkci neuropřenašeče je **aspartát**, jež se také podílí na paměti a učení (Dubový, & Jančálek, 2014).

4 Nástroje k měření deklarativní paměti

„Dobré svědomí je často jen následek špatné paměti.“ Winston Churchill

Diagnostické nástroje používající zkoušky paměti slouží k zachycení interindividuálních rozdílů v paměťových výkonech. Testování paměti je vhodné jak k výzkumným, tak diagnostickým účelům. Reliabilita (spolehlivost) paměťových testů ovšem nemusí být pokaždé příliš vysoká, vzhledem k tomu, že s nimi interferuje fluktuace (kolísání) pozornosti, míra úsilí probanda a další faktory s vlivem na paměťový výkon (Goldstein, Allen, & DeLuca, 2019; Svoboda, 2010).

Podle míry objektivity můžeme nástroje rozdělit na: metody měřící výkon paměti a na dotazníkové metody. Metody měřící výkon vycházejí z předpokladu, že používáme stejný způsob osvojování informací napříč různými druhy informací. Dotazníky a škály v kontextu paměťových metod používáme k subjektivnímu hodnocení vlastní paměti, ve snaze zvýšit ekologickou validitu paměťových testů (Ballesteros, 1999). Cílem dotazníkových metod je zachytit sebehodnocení a přesvědčení vyšetřovaného ohledně stavu jeho paměti, a zaznamenat tak i ty situace, kdy paměť selhala bez přítomnosti vyšetřujícího (Alladi, Arnold, Mitchell, Nestor, & Hodges, 2006). K doplnění neuropsychologického vyšetření paměti lze využít i heteroanamnézu. Položka analyzující deklarativní sémantickou paměť může vypadat např.: „Kdo je prezidentem České republiky?“, pokud chceme položit otázku na deklarativní epizodickou paměť, můžeme se zeptat např.: „Co jste dělal o víkendu?“

Anamnestický rozhovor je nedílnou součástí měření paměti. Rozdíly v subjektivních kognitivních stížnostech (SCCs; *Subjective Cognitive Complaints*) mohou mnohé napovědět – jejich výskyt může představovat např. počáteční kognitivní marker Alzheimerovy nemoci (Marková et al., 2017). Ve studii (Marková et al., 2019), která zkoumala SCCs u tří skupin – pacienti se subjektivním kognitivním poklesem (SCD), pacienti s amnestickou mírnou kognitivní poruchou (aMCI) a zdraví dobrovolníci (kontrolní skupina) – se referuje o tom, že jak pacienti s SCD, tak s aMCI mají téměř dvakrát více stížností na paměť než zdraví dobrovolníci. Obě tyto skupiny lidí mají dojem horší paměti v porovnání s vrstevníky, ale pouze skupina pacientů s aMCI je spojena s nižším kognitivním výkonem. Subjektivní kognitivní stížnosti, o kterých referují SCD pacienti, jsou podobnější stížnostem pacientů s aMCI nežli zdravým lidem, a to navzdory tomu, že výkony jedinců s SCD ve standardizovaných kognitivních testech (používaných

k diagnostice MCI) jsou normální ve srovnání s lidmi stejného věku, vzdělání a pohlaví (Vyhnálek et al., 2018).

Pokud měříme paměť přímo, jsou vyžadovány vědomé projevy paměti. Před testováním je typicky pacient požádán, aby si zkusil zapamatovat předložený materiál, a v další fázi si jej má vybavit (reprodukovat s nápovědou nebo bez), popř. ho rozpoznat (znovu poznat mezi jinými podněty v rámci rekognice).

To je rozdíl oproti nepřímému měření paměti, kdy instrukce nedává explicitně najevo, že by si pacienti/probandi měli něco pamatovat, anebo vybavovat. Testovaná osoba tak nevědomě čerpá z minulosti – např. u subtestu z WAIS-IV¹, kódování symbolů, kterýžto osoby s dobrou pamětí vyplňují úspěšněji a rychleji. Nepřímé měření je používáno ke zjištění stavu implicitní, nikoli deklarativní, paměti (Gregg, 2014).

Lezaková, Howiesonová, Loring a Fischer (2004) popisují, že každá zkouška paměti by měla plnit hned několik funkcí: zahrnout schopnost a kvalitu učení, se kterou je naučená informace konsolidována; okamžitou paměť; paměť krátkodobou včetně interference a efektivitu reprodukce jak ihned po naučení, tak vybavení informací z dlouhodobé paměti.

4.1 Přehled některých vyšetřovacích metod

U paměťových testů učení v klinické praxi skórujeme křivku a kapacitu učení, měříme výbavnost prezentovaného materiálu (*primacy effect, recency effect*), opakování, konfabulace, retenci (udržení informace po oddálení), vybavení, rekognici (familiaritu), strategii. Níže jsou uvedené některé neuropsychologické nástroje k měření deklarativní paměti. Vypsány jsou testy využívající jak verbální, tak neverbální materiál.

Kromě dále zmíněných a šířeji popsanych testů uvedme ve stručnosti pro doplnění další metody k měření paměti, např.: *Rivermead Behavioral Memory Test* (RBMT; Rivermeadský behaviorální paměťový test), který pracuje se sluchovou (příběh) i s vizuální (tváře, objekty) epizodickou pamětí. Měří u nich bezprostřední i oddálené vybavení a rekognici (Wilson, Cockburn, & Baddeley, 2008). Dále *Digit Span* (DS; Opakování čísel) při kterém vyšetřovaný slyší za sebou jdoucí řadu čísel (od nejkratší po nejdelší), a jednotlivé číslice má opakovat nejdříve ve stejném, posléze v opačném, pořadí (Wechsler, 1997). Podobný test je *Corsi Block-tapping Test*, založený na principu, kdy se examinátor dotýká jednotlivých kostek, a pacient se musí pokusit dotknout těch samých, respektive

¹ WAIS-IV: Wechsler Adult Intelligence Scale, čtvrté vydání

zopakovat daný vzor – nejdříve ve stejném pořadí, posléze pozpátku. Kostek je devět a sekvence jdou opět od nejjednodušších, po nejobtížnější (nejdelší) kombinace (Corsi, 1973).

Uvedme ještě psychodiagnostickou metodu *California Verbal Learning Test* (CVLT; Kalifornský test verbálního učení), jež obsahuje implicitní organizaci sémantického materiálu. Je založený na tom, že pokud pacienti neperseverují na posloupném vybavení slov (seznamu CVLT), ale napadne je seřadit si slova do čtyř sémantických kategorií, dojde k lepšímu učení, vybavení (oddálenému i s nápovědou) a k efektivnější rekognici (Delis, Kramer, Kaplan, & Ober, 1987). Tento deficit lze zlepšit Gruberové a Buschkeho technikou (1988), která používá explicitní sémantická vodítka – jde o připomenutí kategorie při vybavení s nápovědou, kterou už pacient slyšel při kódování slova.

4.1.1 Verbální materiál

U verbálních úloh se můžeme setkat zejména s vyšetřením logické paměti, pro zjištění výbavnosti jasných událostí z krátkého příběhu, a s paměťovými testy učení, zkoumající výbavnost seznamu slov. V praxi se setkáváme s testem Logická paměť I a II (jedná se o subtest z Wechslerovy paměťové škály WMS-III²) a s Paměťovým testem učení RAVLT (*Rey Auditory Verbal Learning Test*) (Rey, 1941). V České republice používáme verzi AVLTL – test na seznam slov, který pracuje s volným vybavením, měří retenci, rekognici a nucenou rekognici (Preiss, 2012). Takové paměťové testy, které pracují pouze s volným vybavením, jsou omezeně využitelné v tom, že neumožňují interpretovat selhání jako poruchu konsolidace (oproti testům zahrnující kontrolované učení a kategorickou nápovědu) (Grober, & Buschke, 1987).

Kontrolované učení může také snížit vliv narušené pozornosti či dysexekutivního syndromu na výkon v paměťových testech (Urbanová et al., 2014). To nám umožňuje zjistit zhoršené vybavení jako projev skutečného paměťového poklesu, a zachytit situaci, kdy lze zhoršený paměťový výkon připsat na vrub narušené pozornosti a neefektivní strategii učení (Buschke, Mowrey, & Lipton, 2015). Příkladem testu paměti obsahující kódované ukládání a vybavení s vodítky je *Enhanced Cued Recall Test* – Test 16 slov (je

² WSM-III: Wechsler Memory Scale, třetí vydání

součástí 7 minutového screeningového testu) (Grober, Buschke, Crystal, Bang, & Dresner, 1988).

4.1.2 Neverbální materiál

K testování neverbálního materiálu slouží např. ROCFT (*Rey-Osterrieth Complex Figure Test*), což je komplexní test k vyšetření zejm. paměti a pozornosti (ke zjištění vizuální zaměřené pozornosti), exekutivních funkcí (ke zjištění strategie) a zrakově-prostorových schopností (ke zjištění vizuální konstrukce a prostorových schopností). Používá k tomu vytvoření kopie a reprodukce dané komplexní figury (Svoboda, 2010).

Neverbální materiál může fungovat jako analogie k verbálním úlohám. Vidíme to např. u BVMT-R (*Brief Visuospatial Memory Test-Revised*), což je obdoba testu RAVLT/AVLT, fungující na stejném principu. V češtině se můžeme setkat i s názvem Krátký test zrakově-prostorové paměti. Test je specifitější a jednodušší než ROCFT, méně komplexní (slouží k testování bezprostřední i oddálené paměti pro zrakový materiál) a více citlivý na pracovní paměť. Podnětový materiál je tvořen šesti geometrickými figurami, pravidelně uspořádanými na listu formátu A4 (Benedict, Schretlen, Groninger, Dobraski, & Spritz, 1996).

4.2 Testová baterie

Pokud jde o kombinaci několika testů, které lze použít i samostatně, mluvíme o testové baterii. Např. Hopkinsův verbální test učení (*HVLT-R; Hopkins Verbal Learning Test-Revised*) se používá v komplexních bateriích, třeba ve Standardní baterii pro vyšetření kognitivních funkcí (*MCBB; MATRICS Consensus Cognitive Battery*). Konkrétně tato testová baterie vznikla z americké iniciativy MATRICS, která byla podnícena za účelem zlepšit kognici u pacientů se schizofrenií. Výhodou je opakovatelnost měření, a tedy možné sledování změn v čase (Bezdiček, Nikolai, Michalec, Harsa, & Kališová, 2015).

Pro validaci baterie MCCB je nutné provést zejména adaptaci testového materiálu do české verze, a to především pro Hopkinsův verbální test učení (*HVLT-R; Hopkins Verbal Learning Test-Revised*). HVLT-R je zkrácenou verzí testu verbálního učení a deklarativní paměti (Nikolai et al., 2015). Právě tento test byl použit v praktické části této bakalářské práce v rámci výzkumu.

Baterie se skládá ze standardního pořadí deseti testů a zkoumá kognitivní funkce pro standardizovanou diagnostiku neurokognitivního deficitu u schizofrenie dle DSM-V. Také

v této oblasti by mohl mít HVLT-R i v budoucnu značné využití – neboť kognitivní schopnosti vysoce korelují s psychosociálním fungováním pacientů, s jejich schopností zapojit se do běžného života ve společnosti. Autoři (Nuechterlein et al., 2008) píší, že pacientům se schizofrenií mohou být skrze tuto baterii komplexně vyšetřeny kognitivní funkce. Pomocí jejího využití lze kromě paměti (deklarativní, verbální, pracovní) změřit individuální mentální rychlost, pozornost, učení, emoční inteligenci, myšlení a řešení problémů.

4.2.1 Test deklarativní paměti HVLT-R

Test obsahuje 12 podstatných jmen (čtyři slova ze tří sémantických kategorií), která se probandi mají naučit během tří učebních procesů. HVLT-R se testuje individuálně, každá vyšetřená osoba je instruována, aby pozorně poslouchala seznam a snažila se zapamatovat si co nejvíce slov. Slova se týkají následujících kategorií: čtyřnohá zvířata, vzácné kameny a lidské přibytky. Při výběru slov byla zohledněna frekvenční analýza, kdy ze seznamu byly vyloučeny vždy první čtyři nejčastější odpovědi, neboť dle efektu slovní frekvence se slova s vysokou frekvencí vybavují zpravidla rychleji než slova s frekvencí nízkou. Do české verze tedy nebyly např. do kategorie „čtyřnohá zvířata“ zařazeny výrazy jako „pes, kočka“ apod., při nichž by hrozilo riziko, že si je proband nezapamatuje, ale uhodne je.

Poté, co se zaznamenají pacientem vybavená slova po prvním čtení, je seznam znovu dvakrát přečten. Po třetím kole je pauza na 20 až 25 minut, po níž následuje nejdříve oddálené vybavení, následně rekognice a rekognice s nuceným výběrem. Zkoumaná osoba není upozorněna, že si bude muset slova po určitém čase opět vybavit.

Při rekognici je vyšetřovaný vyzván, aby vyslechl druhý seznam dvaceti čtyř slov (z čehož je dvanáct slov původních, šest nových slov sémanticky příbuzných a šest nesouvisejících) a řekl „ano“, pokud si myslí, že se výraz objevoval v úvodním seznamu, a „ne“, pokud se domnívá, že se slovo v prvním seznamu nevyskytovalo. Například, u kategorie „vzácné kameny“ by bylo správně rozpoznané slovo dříve zadaný „ametyst“, sémanticky příbuzný by byl „achát“ a nesouvisející např. „aktovka“.

Při rekognici s nuceným výběrem je následně vyšetřovaný tázán, zda se v původním seznamu objevilo např. slovo „ametyst, anebo hokej“. Nucená volba se dělá dvanáctkrát s tím, že každé původní slovo k sobě má do dvojice přiřazené slovo jiné (distraktor). Každá správná odpověď je ohodnocená jedním bodem. Zadání testu je uvedené v první příloze,

ale záznamový arch je chráněným materiálem, a nelze jej zveřejňovat v bakalářské práci. Výhodou testu HVL-T-R je i fakt, že je oproti jiným paměťovým testům rychle hotový, administrace testování obvykle netrvá déle než deset minut.

Výzkumná část

5 Výzkumný problém, cíle výzkumu a hypotézy

Cílem výzkumu je zmapovat stav deklarativní paměti u vzorku českých zdravých jedinců ve věku 18–40 let pomocí Hopkinsova verbálního testu učení (HVLT-R). Pojem „zdravý“ je pro potřeby daného výzkumu myšleno naplnění kritérií, které je blíže popsáno v kap. 6.1. Výzkumná otázka je formulována následovně: Je deklarativní paměť závislá na věku a vzdělání? Dále byly stanoveny tři hypotézy.

Hypotéza I: Mladší účastníci výzkumu budou mít signifikantně vyšší skóre v paměťovém testu HVLT-R než starší účastníci. (V tomto případě byli z důvodu věkově omezeného vzorku označeni „mladšími“ účastníky lidé 18–29 let, a za „starší“ účastníky byli označeni lidé s věkem mezi 30–40 lety.)

Hypotéza II: Lidé s vyšším vzděláním budou dosahovat signifikantně vyššího skóre v paměťovém testu HVLT-R nežli lidé s nižším počtem ukončených let vzdělání.

Hypotéza III: Ženy budou dosahovat signifikantně vyššího skóre v paměťovém testu HVLT-R než muži.

6 Design výzkumného projektu

Sběr dat probíhal téměř dva roky, od února 2016 do konce roku 2018. Data byla sesbírána metodou nenáhodného výběru od 204 zdravých dobrovolníků ve věku 18 až 40 let. Probandi se zúčastnili české normativní studie Standardní baterie pro vyšetření kognitivních funkcí u schizofrenie (MCBB), v rámci které byl proveden i test HVLT-R. Výzkumný projekt se týkal tvorby českých norem tohoto verbálního paměťového testu. Měla jsem k dispozici schválenou českou verzi HVLT-R z MCCB od vydavatele PAR³, s předplaceným legálním počtem administrací. Materiál je chráněný, a tedy v této práci nedostupný.

Přínos pro vytvoření norem by mohl spočívat zejména v nabytí standardizovaného měřítka v českém prostředí. HVLT-R-Cz (a jeho další paralelní verze pro opakovaná vyšetření) by pak mohl posloužit ke zhodnocení verbálních mnestických schopností. Do budoucna by mohl být používán jako rychlé měřítko kvality a kapacity verbálně-sluchové krátkodobé paměti, včetně vštípení a uchování. Dále k pozorování schopnosti udržet v paměti prezentované podněty jak při okamžitém, tak oddáleném vybavení a ke zjišťování křivky učení. Lze jej použít ke zhodnocení charakteru strategie učení a procesu verbálního učení. Je vhodný pro retestování verbální paměti. České normy HVLT-R představují možnost použití efektivního nástroje pro dlouhodobější sledování vývoje paměťového deficitu (Brandt, & Benedict, 2001).

V širším pojetí může výzkumný projekt bakalářské práce posloužit ke zpřístupnění české verze MCBB – sesbíraná data tedy mohou být nadále použita v klinické praxi ke stanovení míry kognitivního deficitu pacientů, a výzkumně jako standardní mezinárodně srovnatelné měřítko k výzkumu schizofrenie. U pacientů lze výsledky v průběhu času použít ke zhodnocení efektivity remediac (Bezdíček, Nikolai, Michalec, Harsa, & Kališová, 2015).

6.1 Typ výzkumu a metody sběru dat

S ohledem na charakter výzkumné otázky a strukturu testovaných hypotéz byla použita kvantitativní výzkumná strategie. Korelační výzkum byl strukturovaný a vedl k zobecnitelným výsledkům. Použité proměnné byly zpracovány do statistické analýzy pro identifikaci statistických vztahů. Pomocí dedukce byla ověřována teorie korelace

³ PAR: Psychological Assessment Resources je americká společnost vydávající materiály pro psychologickou diagnostiku od 70. let 20. století.

deklarativní paměti s věkem a vzděláním – výzkum cílí na otázku, do jaké míry je výkon v paměťovém testu závislý na pohlaví, věku a počtu dostudovaných let v českém vzdělávacím systému.

Co se týče výzkumného designu, výběrový soubor ze zkoumané populace byl zvolen na základě nenáhodného výběru, konkrétně sebevýběru. Náborový plakát je k dispozici ve třetí příloze. Kritérium bylo, aby respondent spadl do statisticky normální populace, což bylo ošetřeno relativně podrobnou anamnézou (Příloha 5). Vyloučeni byli lidé, kteří měli historii hospitalizace na neurologii, psychiatrii (respektive pacienti s neurologickou či psychiatrickou anamnézou, ale i s pozitivní rodinnou anamnézou od některého z rodičů nebo sourozenců, kteří se léčili s jakýmkoli psychiatrickým a/nebo neurologickým onemocněním, které je doprovázené kognitivním deficitem), JIP, chirurgii či onkologií. Individuálně byly posuzovány případy, kdy proband uváděl otřesy mozku, doptávala jsem se, před jak dlouhou dobou a v kolika letech, se mu otřes mozku stal, jaké intenzity byl, jaké měl doprovody. Na okolnosti jsem se doptávala i u celkové anestezie, která by mohla být vylučujícím kritériem zejm. v případě, pokud proběhla relativně nedávno (cca v posledním roce).

Individuálně byl posuzován i důvod docházení na případnou psychoterapii. Do studie nebyli zařazení pacienti s léčenou depresí, neurózami, úzkostmi, fobiemi, s poruchami osobnosti, poruchami paměti a pozornosti, s psychotickou či bipolární poruchou, pacienti s léčenou závislostí a abúzem a lidé po suicidálním pokusu.

Taktéž byli z výzkumu vyřazeni dlouhodobí uživatelé imunosupresiv, chemoterapeutik a biologické léčby. Pevně vylučovací kritérium představovala užívaná imunosupresiva, úrazy neurocrania (lbi) či páteře, a pak také pokud byl dobrovolník již někdy v bezvědomí. Do výzkumu nebyli zařazení ani pacienti s epilepsií, po mozkové příhodě, ti s prodělaným zánětem mozkových blan či infarktem.

Jelikož cílem bylo nabrat zdravé probandy, kteří nemají onemocnění doprovázené zvýšeným rizikem vaskulárních či neurodegenerativních onemocnění, aby byla zachována kritéria normativní studie, vyřazeni byli taktéž lidé s anginou pectoris, diabetem mellitem a hypertenzí. Výsledky by mohla ovlivnit i některá farmaka, proto byli ze sběru dat vyloučeni taktéž např. uživatelé hypnotik.

6.2 Průběh získávání dat

S respondenty jsem se sešla v klidné, tiché, čisté, dobře osvětlené a větrané místnosti, kde jsme mohli být pouze ve dvou, což byl krok zaručující předpoklad pro co možná nejméně rušenou práci. Po představení studie a seznámení jak s průběhem vyšetření, tak se zpracováním dat, následovalo přečtení a podepsání informovaného souhlasu a sebrání demografických a anamnestických údajů. Účast byla zcela dobrovolná a probandům byla zaručena anonymita, zodpovězení otázek týkajících se průběhu či účelu vyšetření a na konci zpětná vazba k jejich výsledkům. V případě horších výsledků, vychylujících se od normy, bylo pro účastníky připravené seznámení s možnostmi ohledně zlepšení kognice. Finanční odměna nebyla poskytována.

Pokud se potvrdilo, že je respondent vhodný k testování, pokračovali jsme s Hopkinsovým verbálním testem učení, přičemž první čtyři pokusy byly většinou zrealizovány do deseti minut. Po necelé půl hodině následovalo oddálené vybavení a rekognice. V rámci testování celé neuropsychologické baterie MCCB jsem s probandy strávila zpravidla kolem 45–90 minut.

Během výzkumu byla věnována pozornost kontrole možných nežádoucích proměnných. Ke stabilizaci a standardizaci testových podmínek mělo přispět, že u každého probanda byl dodržen postup zadávání, pokaždé byly respektovány instrukce, materiál ze záznamového archu byl čten stejnou rychlostí, před zahájením administrace byl každý dobrovolník tázán, zda úkolu rozumí. Intervenující proměnné jsem se snažila zachytit a eliminovat v průběhu anamnestického rozhovoru, kdy jsem dávala prostor pro vyjádření jakýchkoli obav, únavy, otázek atp.

6.3 Metody zpracování a analýzy dat

Data byla zpracována v programu IBM SPSS Statistics for Windows, version 20 (IBM Corp., Armonk, N.Y., USA). Popis souboru je uveden v kapitole 7, výsledky statistických analýz v kapitole 8.

Ke korelaci věku a vzdělání s výsledky testu verbální deklarativní paměti byl použit Spearmanův korelační koeficient. Sílu korelace mezi dvěma proměnnými (zda je slabá, či silná) byla posuzována dle Chráska (2016). Všechny použité metody byly neparametrické, neboť nasbíraná data neměla normální rozložení. Normalitu rozdělení jsem posuzovala Shapirovým-Wilkovým testem. Regresní analýza byla použita k zachycení efektu demografických proměnných (věk, vzdělání, pohlaví). Vzhledem k povaze hodnot, jsem

pro srovnání pohlaví zvolila neparametrický Mannův-Whitneyův U test. Pracovala jsem s ordinálními daty (hrubý skór u správně vybavených slov) a nominálními hodnotami (pohlaví). Následně jsem jej použila i pro zjištění rozdílu kapacity paměti a retence u mladších a starších účastníků.

6.4 Etika výzkumu

Etická část se opírala o principy nonmaleficence a beneficence. Účast na studii byla dobrovolná a probandi měli možnost kdykoli testování ukončit. Účastníkům byl zajištěn informovaný souhlas (viz čtvrtá příloha) s údaji o smyslu studie a průběhu vyšetření. Byla uvedena zaštiťující instituce – Neurologická klinika a Psychiatrická klinika 1. Lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice – a kontakt na pověřenou osobu, na kterou se mohli účastníci obrátit. Dobrovolníci byli seznámeni s délkou a jednorázovostí vyšetření. Byli také informováni o možných nepříjemnostech spojených s účastí, což v tomto případě představovala možná únava po vyšetření. Účastníci měli zajištěno, že se jejich data nedostanou ke třetím osobám, resp. že případná publikace dat bude anonymní. Informovaný souhlas končil připomenutím, že se mohou kdykoli v průběhu setkání administrátora na cokoli ptát, načež v dokumentu vyplnili datum, místo vyšetření, a stvrdili ho podpisem.

I při náboru účastníků byl kladen důraz na etický průběh, dobrovolníci svou ne/účast nemuseli veřejně nikomu sdělovat. Na začátku vyšetření jim bylo nabídnuto uvést svou e-mailovou adresu v případě zájmu o celkové výsledky studie. Jejich osobní vyhodnocené výsledky byly poskytnuty ihned po skončení vyšetření. Účastníkům jsem se snažila věnovat maximum času i co se týkalo případných obav z vyšetření. Úzkostnost jsem snižovala zejména osvětlením toho, co jsou to kognitivní funkce, proč se nejedná o test inteligence, a zdůrazněním faktu, že jde o sběr dat k normativní studii, a tedy se očekávají statisticky normální výsledky všech účastníků.

7 Deskriptivní statistika výzkumného souboru

Studie se zúčastnilo celkem 204 respondentů (viz Tabulka 1), z toho bylo 90 mužů (44 %) a 114 žen (56 %). Grafické znázornění je k dispozici ve druhé příloze.

Tabulka 1

Rozdělení zúčastněných mužů a žen

Účastníci	N	%
Muži	90	44,1
Ženy	114	55,9
Celkem	204	100

Poznámka. N = celkový počet.

Průměrný věk zúčastněných byl zhruba 25 let (25 let a 3 měsíce), počet ukončených let vzdělání činil v průměru přibližně 15 let (15 let a 4 měsíce). Nejmladším účastníkům bylo 18, nejstarším téměř 40 let, mezi nejmladším a nejstarším účastníkem byl rozdíl 21 let (viz Tabulka 2). Dvacet šest účastníků (12,7 %) studie mělo v době vyšetření nejvyšší dosažené vzdělání základní, 16 účastníků (7,8 %) mělo středoškolské vzdělání bez maturity, 88 lidí (43,1 %) mělo maturitu. Pětačtyřicet vyšetřených (22,1 %) mělo ukončený první stupeň vysokoškolského vzdělání a 29 lidí (14,3 %) dosáhlo vzdělání druhého stupně.

Tabulka 2

Rozdělení věku a vzdělání probandů

	N	M	SD	R	Min	Max	s ²
Věk	204	25,3	5,378	21,01	18,1	39,11	28,923
Vzdělání	204	15,4	3,008	20	9	29	9,047

Poznámka. N = celkový počet, M = průměr, SD = směrodatná odchylka, R = variační rozpětí, Min. = minimální hodnota dosaženého věku/vzdělání v době studie, Max = maximální hodnota dosaženého věku/vzdělání v době studie, s² = rozptyl.

Původní počet zájemců o studii byl o několik málo desítek vyšší. Vyřazení ovšem byli všichni ti, kteří naplnili vylučovací kritéria při anamnestickém rozhovoru (viz kapitola 6.1). Anamnéza je uvedena v páté příloze. Do výzkumu byli zařazeni pouze jedinci, kteří ze strany zdravotního stavu neměli žádnou zátěž, která by jim mohla způsobit kognitivní deficit.

7.1 Rozdíly mezi muži a ženami

Zúčastněné ženy byly zpravidla mladší než účastníci muži. Průměrný věk mužů byl 26,6 let (s mediánem 25,7) a u žen 24,3 let (s mediánem 22,5). Nejmladšímu zúčastněnému muži bylo shodně jako nejmladší ženě, a sice 18 let 10 měsíců. Nejstaršímu muži bylo 39 let, 11 měsíců. Nejstarší ženě 38 let, 7 měsíců. Směrodatná odchylka u věku mužů je 5,27 a interkvartilové rozpětí 7,33. U věku žen odchylka činí 5,26, interkvartilové rozpětí 6,43.

Vzdělanost zúčastněných mužů a žen byla de facto stejná. Průměr dostudovaných let u mužů byl 15,6 let, a u žen 15,2 let – medián činil shodně 15 let vzdělání. Nejnížší zaznamenaná hodnota byla jak u mužů, tak u žen 9 let. Nejvíce dokončených let vzdělání měl mezi muži respondent s 25 lety, u žen to bylo 29 dostudovaných let. Směrodatná odchylka studia u mužů je 3,12 a u žen 2,92. Hodnota mezikvartilového rozpětí činí u obou skupin 5.

Napříč výkony vidíme stabilně lepší výkony v paměťovém testu u žen, jak o tom referují Tabulky 3–7. Můžeme si všimnout, že pokud bychom sečetli všechny tři pokusy, souhrnně si ženy vybavily v průměru 29,82 slov a muži 28,58 slov (ze 36). Medián výkonů nám ještě patrněji ukazuje lepší výkony žen při celkovém počtu spontánně vybavených slov v 1.–3. pokusu (31 vs 29 vybavených slov).

Tabulka 3

Počet spontánně vybavených slov v pokusu 1

	M	SD	Me	Min	Max	IRQ
Muži	7,77	1,91	8	4	12	3
Ženy	8,20	1,75	8	5	12	2

Poznámka. M = průměr, SD = směrodatná odchylka, Me = medián, Min = minimální vybavený počet slov, Max = maximální vybavený počet slov, IRQ = mezikvartilové rozpětí.

Tabulka 4

Počet spontánně vybavených slov v pokusu 2

	M	SD	Me	Min	Max	IRQ
Muži	10,3	1,74	10	5	12	2
Ženy	10,46	1,45	11	7	12	2

Poznámka. M = průměr, SD = směrodatná odchylka, Me = medián, Min = minimální vybavený počet slov, Max = maximální vybavený počet slov, IRQ = mezikvartilové rozpětí.

Tabulka 5

Počet spontánně vybavených slov v pokusu 3

	M	SD	Me	Min	Max	IRQ
Muži	10,78	1,3	11	7	12	2
Ženy	11,16	1,15	12	7	12	1

Poznámka. M = průměr, SD = směrodatná odchylka, Me = medián, Min = minimální vybavený počet slov, Max = maximální vybavený počet slov, IRQ = mezikvartilové rozpětí.

Tabulka 6

Počet spontánně vybavených slov v oddáleném vybavení (retenci)

	M	SD	Me	Min	Max	IRQ
Muži	9,91	1,88	10	5	12	3
Ženy	10,45	1,49	11	6	12	2

Poznámka. M = průměr, SD = směrodatná odchylka, Me = medián, Min = minimální vybavený počet slov, Max = maximální vybavený počet slov, IRQ = mezikvartilové rozpětí.

Tabulka 7

Počet správně určených slov při rekognici

	M	SD	Me	Min	Max	IRQ
Muži	11,46	0,88	12	8	12	1
Ženy	11,75	0,60	12	9	12	0

Poznámka. M = průměr, SD = směrodatná odchylka, Me = medián, Min = minimální vybavený počet slov, Max = maximální vybavený počet slov, IRQ = mezikvartilové rozpětí.

8 Výsledky

Výsledky jednotlivých pokusů u 204 dobrovolníků zachytily rostoucí křivku učení. V Tabulce 8 můžeme vidět, že úspěšnost s každým pokusem volného vybavení rostla. Po zhruba pětadvaceti minutách si lidé průměrně vybavili podobný počet slov jako při druhém pokusu.

Tabulka 8

Deskriptivní statistika jednotlivých pokusů v paměťovém testu HVLT-R

	M	SD	R	Min	Max	s ²
Pokus 1	8,01	1,83	8	4	12	3,34
Pokus 2	10,27	1,60	7	5	12	2,54
Pokus 3	10,99	1,23	5	7	12	1,51
Součet pokusů	29,27	4,05	18	18	36	16,41
Retence	10,21	1,69	7	5	12	2,85
Rekognice	11,62	0,75	4	8	12	0,56

Poznámka. M = průměr, SD = směrodatná odchylka, R = variační rozpětí, Min = minimální počet vybavených slov, Max = maximální počet vybavených slov, s² = rozptyl.

Pomocí Shapirova-Wilkova testu (Tabulka 9) bylo zjištěno, že ani jedna z analyzovaných proměnných nemá normální rozdělení (p-hodnoty menší než 0,05).

Tabulka 9

Testování normálního rozložení dle Shapirova-Wilkovava testu

	Testové kritérium	Stupně volnosti	p-hodnota
Věk	0,931	204	0,000
Vzdělání	0,942	204	0,000
Celková kapacita učení	0,954	204	0,000
Retence	0,875	204	0,000
Rekognice	0,562	204	0,000

8.1 Korelační analýza

Pro zjištění vzájemných vztahů byla použita korelační analýza znázorněná níže v Tabulkách 10–12. Tabulka 10 odkazuje na potvrzený signifikantní vztah mezi délkou vzdělání a celkovou kapacitou učení, kde je slabá kladná korelace. Středně silná kladná korelace byla potvrzena mezi věkem a vzděláním.

Tabulka 10

Spearmanova korelace u celkové kapacity učení HVLT-R (součtu pokusů 1-3)

	P 1-3	Věk (roky)	Vzdělání (roky)
P 1-3	1,000	-0,087	0,220**
Věk (roky)	-0,087	1,000	0,486**
Vzdělání (roky)	0,220**	0,486**	1,000

Poznámka. P 1-3 = součet pokusů 1-3.

** Korelace je signifikantní na hladině významnosti $p < 0,01$ (dvoustranný test).

Tabulka 11 pojednává o korelaci v případě retence u paměťového testu. Byla potvrzená slabá kladná korelace mezi vzděláním a retencí. Středně silná kladná korelace se potvrdila mezi věkem a vzděláním.

Tabulka 11

Spearmanova korelace u HVLT-R retence

	P 4	Věk (roky)	Vzdělání (roky)
P 4	1,000	-0,079	0,235**
Věk (roky)	-0,079	1,000	0,486**
Vzdělání (roky)	0,235**	0,486**	1,000

Poznámka. P 4 = výsledné hodnoty v retenci.

** Korelace je signifikantní na hladině významnosti $p < 0,01$ (dvoustranný test).

Ve dvanácté tabulce můžeme vidět, že mezi vzděláním a rekognicí nebyla prokázána žádná statisticky významná korelace. Slabá negativní korelace byla zjištěna mezi rekognicí a věkem. Mezi věkem a vzděláním byla zjištěna středně silná kladná korelace.

Tabulka 12

Spearmanova korelace u HVLT-R rekognice

	Rek	Věk (roky)	Vzdělání (roky)
Rek	1,000	-0,146*	0,088
Věk (roky)	-0,146*	1,000	0,486**
Vzdělání (roky)	0,088	0,486**	1,000

Poznámka. Rek = výsledné hodnoty v rekognici.

* Korelace je signifikantní na hladině významnosti $p < 0,05$ (dvoustranný test).

** Korelace je signifikantní na hladině významnosti $p < 0,01$ (dvoustranný test).

Souhrnně můžeme říci, že čím měl účastník větší počet dostudovaných let, tím úspěšnější byly jeho skóry jak v případě celkové kapacity učení, tak retence. Vzdělanost lidí nehrála roli u rekognice, tam se naopak prokázala důležitost věku – čím starší člověk byl, tím méně úspěšná jeho rekognice byla. Ve všech třech případech se zjistila středně silná kladná korelace, která byla prokázána mezi věkem a vzděláním.

8.2 Regresní analýza

Mnohonásobná standardní lineární regrese byla počítána k určení vlivu demografických proměnných (věk a vzdělání; nezávislé proměnné) na základní skóry HVLT-R – celková kapacita učení, retence a rekognice (závislá proměnná). Předpoklad homoskedasticity byl ověřen graficky. Grafické ověření předpokladu modelu (homoskedasticita a normální rozdělení rezidua) je k dispozici v Příloze 6.

Byl vytvořen model, kde je závislá proměnná celková kapacita učení a vysvětlující proměnné jsou věk a vzdělání. Tabulka 13 ukazuje kvalitu regresního modelu. Věk a vzdělání vysvětlily (adjustovaným koeficientem vícenásobné determinace) 7,3 % variance v závislé proměnné (celková kapacita učení), $F(2, 201) = 8,94$; $p < 0,05$, s R^2 0,082, srov. Tab. 13. Model je statisticky signifikantní.

Tabulka 13

Regresní analýza závislosti celkové kapacity učení na věku a vzdělání

	F	p-hodnota	R ²	Adjusted R square
Regrese	8,94	0,000	0,082	0,073

Poznámka. F = F test, $p < 0,05$, R² = koeficient vícenásobné korelace umocněný na druhou, Adjusted R square = adjustovaný koeficient vícenásobné determinace.

Jak vypadá model ukazuje Tabulka 14. Rovnice modelu vypadá tak, že $y = 28,056 - 0,176 * \text{věk} + 0,369 * \text{vzdělání}$. S každým rokem ukončeného vzdělání celková kapacita učení vzroste o 0,369. Co se týče věku, celková kapacita učení klesá, a sice s každým dalším rokem o 0,176. Všechny predikované proměnné jsou statisticky významné (hodnoty jsou menší než 0,05), a tedy do modelu patří.

Tabulka 14

Koeficienty regresní rovnice v HVLT-R pro celkovou kapacitu učení

Predikovaná proměnná	Nestandardizované koeficienty		Standardizovaný koeficient	p-hodnota
	B	Std. Error	Beta	
Konstanta	28,056	1,647		0,000
Věk (roky)	-0,176	0,055	-0,233	0,002
Vzdělání (roky)	0,369	0,098	0,274	0,000

Poznámka. B = nestandardizovaný koeficient k predikci závislé proměnné z nezávislé proměnné, Std. Er = střední chyba průměru, Beta = β koeficient ke srovnání rel. důležitosti prediktoru, $p < 0,05$.

Patnáctá tabulka ukazuje kvalitu regresního modelu, kde je závislá proměnná retence a nezávislá proměnná věk a vzdělání. U retence vysvětlily věk a vzdělání 8,9 % variance v závislé proměnné. I zde byl nalezen signifikantní výsledek $F(2, 201) = 10,93$; $p < 0,05$, s R² 0,098, srov. Tab. 15. Model je statisticky signifikantní.

Tabulka 15

Regresní analýza závislosti retence na věku a vzdělání

	F	p-hodnota	R ²	Adjusted R square
Regrese	10,925	0,000	0,098	0,089

Poznámka. F = F test, $p < 0,05$, R² = koeficient vícenásobné korelace umocněný na druhou, Adjusted R square = adjustovaný koeficient vícenásobné determinace.

Tabulka 16 referuje o tom, jak model vypadá. Rovnice modelu je následující $y = 9,642 - 0,080 * \text{věk} + 0,169 * \text{vzdělání}$. S každým rokem ukončeného vzroste retence o 0,169. Co se týče věku, schopnost retence v paměťovém testu HVLT-R klesá, a sice s každým dalším rokem o 0,080. Všechny predikované proměnné jsou statisticky významné (hodnoty jsou menší než 0,05), a tedy do modelu patří.

Tabulka 16

Koeficienty regresní rovnice u HVLT-R retence

Predikovaná proměnná	Nestandardizované koeficienty		Standardizovaný koeficient	p-hodnota
	B	Std. Error	Beta	
Konstanta	9,642	0,680		0,000
Věk (roky)	-0,080	0,023	-0,255	0,001
Vzdělání (roky)	0,169	0,041	0,301	0,000

Poznámka. B = nestandardizovaný koeficient k predikci závislé proměnné z nezávislé proměnné, Std. Error střední chyba průměru, Beta = β koeficient ke srovnání relativní důležitosti prediktoru, $p < 0,05$.

V posledním vytvořeném modelu je závislá proměnná rekognice a vysvětlující proměnné jsou věk a vzdělání. Tabulka 17 ukazuje kvalitu regresního modelu. Věk a vzdělání vysvětlily (opět pomocí adjustovaného koeficientu) 2,6 % variance v závislé proměnné (rekognice). p-hodnota byla signifikantní $F(2, 201) = 3,73$; $p < 0,05$, s R² 0,036, srov. Tab. 17. Vzhledem k tomu, že i zde vyšla signifikantní hodnota (p menší než 0,05), i tento model má smysl a všechny proměnné do něj patří.

Tabulka 17

Regresní analýza závislosti rekognice na věku a vzdělání

	F	p-hodnota	R ²	Adjusted R square
Regrese	3,731	0,026	0,036	0,026

Poznámka. F = F test, $p < 0,05$, R² = koeficient vícenásobné korelace umocněný na druhou, Adjusted R square = adjustovaný koeficient vícenásobné determinace.

Osmnáctá tabulka ukazuje, jak model vypadá. Rovnice modelu vypadá tak, že $y = 11,478 - 0,022 * \text{věk} + 0,045 * \text{vzdělání}$. Schopnost rekognice v paměťovém testu HVLT-R tedy s postupem zvyšujícího se věku klesá, a to o 0,022 s každým dalším rokem. Naopak s každým dalším rokem ukončeného vzdělání celková kapacita učení vzroste o 0,045. Všechny predikované proměnné jsou statisticky významné (hodnoty jsou menší než 0,05), a tedy do modelu patří.

Tabulka 18

Koeficienty regresní rovnice u HVLT-R rekognice

Predikovaná proměnná	Nestandardizované koeficienty		Standardizovaný koeficient	p-hodnota
	B	Std. Error	Beta	
Konstanta	11,478	0,312		0,000
Věk (roky)	-0,022	0,010	-0,155	0,039
Vzdělání (roky)	0,045	0,019	0,181	0,016

Poznámka. B = nestandardizovaný koeficient k predikci závislé proměnné z nezávislé proměnné, Std. Error = střední chyba průměr, Beta = β koeficient ke srovnání relativní důležitosti prediktoru, $p < 0,05$.

Prediktory věku a vzdělání u celkové kapacity paměti se ukázaly jako signifikantní (viz p hodnota v Tabulce 14). Stejně tak se projevil signifikantní výsledek u retence (Tabulka 16). Vyšší věk je asociován s nižším skóre jak v celkové kapacitě učení, tak v retenci a rekognici v testu HVLT-R. Více let vzdělání naopak souvisí s vyšší dosaženou

hodnotou ve všech třech částech testu. Slabší dopad má věk a vzdělání na rekognici (Tabulka 18), ale i u ní byly výsledky regresní analýzy signifikantní. Při rekognici v testu HVLT-R tedy nehraje vzdělání a věk tak významnou roli, jako je to v případě celkové kapacity učení a retence.

Souhrnně můžeme říci, že věk a vzdělání jsou signifikantními prediktory výkonu v celkové kapacitě učení, retenci a rekognici. Přijímáme tedy druhou hypotézu, a sice, že lidé s vyšším vzděláním budou dosahovat signifikantně vyššího skóre v paměťovém testu HVLT-R nežli lidé s nižším počtem ukončených let vzdělání.

8.3 Ověření vlivu věku a pohlaví na charakteristiky deklarativní paměti

Mannův-Whitneyův U test byl použit k určení rozdílu ve výkonu u sumy skóre spontánního vybavení a retence. Dvě stě čtyři dobrovolníků bylo rozděleno na dvě skupiny – jako „mladší“ byli označeni lidé 18–29 let. Jako „starší“ lidé mezi 30–40 lety. Mladších bylo 161, starších 43.

Mannův-Whitneyův U test pro dva nezávislé výběry indikuje, že kapacita deklarativní paměti, vyjádřená sumou zapamatovaných slov při volných vybaveních, byla větší u mladších lidí (medián = 30), nežli u starších (medián = 24), k určení statistické významnosti: $U = 1844$, $p < 0,001$. Test prokázal také to, že i retence je signifikantně vyšší u mladších respondentů (medián = 11), než u starších lidí (medián = 9), $U = 2252$, $p < 0,001$. Jak v kapacitě učení, tak v retenci byl nalezen významný rozdíl mezi mladšími a staršími účastníky, tím byla přijata první hypotéza.

Mannův-Whitneyův U test indikuje také to, že kapacita deklarativní paměti je větší u žen (medián = 31), a menší u mužů (medián = 29), $U = 4264$, $p = 0,038$. U retence nebyl výsledek signifikantní. Ženy měly medián = 11 a muži měli medián = 10, $U = 4398$, $p = 0,073$. Ženy byly lepší ve všech částech paměťového testu lepší, u celkové kapacity učení a u retence se prokázala statisticky významná rozdílnost, třetí hypotéza tedy byla přijata.

9 Diskuse

Hopkinsův verbální test učení je momentálně dostupný ve 23 světových jazycích. Pokud se podíváme na cizojazyčné standardizované verze, zjistíme, že kvalita je dle psychometrických indikátorů vysoká. Např. španělská verze vysoce koreluje s anglickou (Suarez, et al., 2005), a třeba verze v polštině též do značné míry odpovídá původní v anglickém jazyce (Jędrasik-Styła, et al., 2015). Zásadním krokem v cizojazyčných verzích testu je jeho adaptace do češtiny (zpětný překlad je nedostačující), a sice skrze frekvenční studii slov. Ta je předpokladem k tvorbě co možná největšího souladu s originální verzí a předcházení zkreslení paměťového výkonu. Frekvenční studie slov dopomáhá k tomu, aby se ve verzi daného jazyka neobjevovala málo, anebo naopak velmi často, frekventovaná slova. Frekvenční analýza vede k minimalizaci efektu slovní frekvence a má předcházet jevu, kdy jedinec uhádne prototypického zástupce jedné ze tří kategorií (viz kapitola 4.2.1). Tvorba jazykové adaptace HVLT-R může být výzvou pro všechny světové populace, v jejichž jazyce je test zatím nedostupný. Dalším krokem je pak normativní studie testu na – v tomto případě české – populaci zdravých osob pro získání standardizovaných skóre. To je následováno sesbíráním klinických dat.

HVLT-R je používáno u testových baterií, jako je např. MCCB pro vyšetření pacientů se schizofrenií a MACFIMS k vyšetření pacientů s roztroušenou sklerózou. Právě roztroušená skleróza se jakožto chronické onemocnění CNS projevuje nejen motorickým a senzitivním postižením, ale až 70 % pacientů s touto diagnózou má kognitivní deficit. Jakkoli je postižení kognice u pacientů s RS globální, nejvíce zasaženou doménou bývá pracovní paměť, pozornost a dlouhodobá deklarativní explicitní paměť. Tam je právě prostor pro užití HVLT-R, který dokáže spolehlivě vyšetřit pokles ve verbální paměti i u časných fází RS, kdy si pacient nemusí zhoršení v kognici ještě plně uvědomovat (Hynčicová, Meluzínová, & Laczó, 2017).

Řada metaanalýz potvrzuje, že pacienti se schizofrenním onemocněním selhávají v testech verbálního učení epizodické paměti, zejm. v úkolech zahrnujících strukturované verbální informace (př. zapamatování příběhů či seznamu slov) (Pelletier, Achim, Montoya, Lal, & Lepage, 2005). K vyšetření také těchto pacientů by mohl právě HVLT-R pomoci, dále lze normy použít k vyšetření osob s mírným kognitivním poklesem, demencí či u pacientů po kraniocerebrálním traumatu.

Možnosti studie vidím ve standardizaci paralelních verzí testu (v originální anglické verzi existuje šest variant). Nabízí se tedy ověření, zda by byly další verze HVLT-R vhodné k použití v našem kulturním prostředí. Výhodou paralelních verzí je, že jiný podnětový materiál zamezí efektu učení prve prezentovaných slov, a je tedy vhodný kupříkladu k retestům.

Příležitost k budoucímu zkoumání vidím například v podrobnější analýze výsledků. Zajímavé by mohlo být zanalyzovat pořadí vybavených slov. U každého respondenta jsem si zaznamenávala, které slovo vybavil jako první až dvanácté, z čehož by se dala provést kvalitativní analýza, jakou strategii lidé nejčastěji volí. Zda se snaží si slova zapamatovat od prvního k poslednímu dle toho, jak jim byl seznam předčítán, anebo zda si všimnou kategorií, a dle nich si skládají slova k sobě (klastrování), popřípadě zda nejdříve vybaví poslední a první slova, a ta prezentovaná veprostřed vybavují až nakonec (efekt novosti) apod.

Další možnosti výzkumu lze vidět v získávání dat z testu HVLT-R u klinických populací. Následně se pak mohou výsledky pacientů srovnávat s těmi z normativní studie. Tedy, zda nám dosažené výsledky mohou po jejich statistické korekci pomoci ke stanovení správné diferenciální diagnózy onemocnění u daného pacienta.

Neméně zajímavé by mohlo být srovnání a používání počítačové verze testu, která představuje rychlejší administraci a menší zásahy psychologa, vzhledem k tomu, že systém výsledky sám připravuje, ukládá, skóruje a analyzuje. Například v testové počítačové baterii CogState Schizophrenia Battery (CogState), která je velice podobná mnou používané MCCB, se namísto testu HVLT-R používá pro hodnocení verbální paměti International Shopping List Test (Pietrzak et al., 2009). Korelace testů ISLT a HVLT-R, se ukázala být vysoká (Lees et al., 2015). Princip je de facto totožný, administrátor čte položky z nákupního seznamu vyšetřovanému, ten je třikrát (po každém přečtení) spontánně vybavuje. Test obsahuje, stejně jako u HVLT-R, oddálené vybavení a rekognici, administrátor zapisuje výsledky přímo do počítače, seznam podnětů se skládá např. z jídla a drogerie. Toto opatření má smysl zejména v širším kontextu, v případě, kdy bychom chtěli digitalizovat celou neuropsychologickou baterii, popř. v ní využít adaptivní testování.

V kontextu zdravého stárnutí pozorujeme postupný pokles kvality deklarativní paměti, který je přirozený a spadá do normy. To je výsledek, na kterém se shoduje většina

studií, ale kvantifikace konkrétního poklesu se liší, i v závislosti na tom, jaká je ve studiích zvolená metodologie (Pause, Jungbluth, Adolph, Pietrowsky, & Dere, 2010). Bylo by tedy zajímavé např. provést širší výzkum, kde by byly výsledky z HVLТ-R porovnávány s výsledkem neverbálních testů deklarativní (zejm. epizodické) paměti. Částečnou analogií HVLТ-R je Krátký zřakově-prostorový paměťový test (BVMT-R) určený k vizuální paměti a učení (viz kapitola 4.1.2).

Výsledky postupně se horšící deklarativní paměti lze integrovat do teorie zdravého stárnutí, neboť nejcitlivější ke změnám v průběhu života jsou frontální části mozku, které jsou spojovány zejména s pracovní pamětí, schopností inhibice a s pozorností. Kognitivní funkce spolupracují s exekutivními funkcemi, které se taktéž pojí s frontálními oblastmi, a které se zapojují např. do procesu retence. Volná výbavnost informací z deklarativní paměti proto bývá narušena mezi prvními (West, 1996). Zpravidla se ale zvládnou dekompenzovat nářovědou – pokud poskytneme starším lidem nářovědu, deficit ve výbavnosti se zmenší. Stav, který se dlouhodobě prokazuje (např. Buckner, 2004), se projevil i ve výzkumu této bakalářské práce – starší lidé mají minimální potíže při rekognici. Vybavení s vodičky jim činí zpravidla pouze menší obtíže.

Zato v případě celkové kapacity učení je u skupiny starších lidí signifikantní rozdíl v porovnání s kapacitou mladších, a to nejen ve výzkumném vzorku uvedeném v této práci. Právě s věkem narušená schopnost inhibice může bránit ignorování rušivých podnětů a nedůležitých informací. Deficit pracovní paměti tak může být jak důsledkem involučních změn mozku (frontálních oblastí), tak neschopnosti inhibovat šum (Pettigrew, & Martin, 2014). Oboje může přispět ke snížené celkové kapacitě učení.

Co se týče vztahu vzdělání a paměti, i ve výzkumu této bakalářské práce se prokázalo, že je vzdělanost signifikantním prediktorem deklarativní paměti (ve všech částech HVLТ-R). To můžeme dát do kontextu s teorií kognitivní rezervy, která pracuje s předpokladem, že jedinci, jež dostudovali vyšší počet let, mají signifikantně menší pokles kognitivních funkcí oproti osobám s nižším vzděláním. Jako důvod se uvádí větší oblast mozku, která je aktivní a větší počet synaptických spojů. Ani přirozené atrofie mozku se příliš neprojevují na aktivitách v běžném životě vzdělanějších lidí, resp. ani v jejich výsledcích neuropsychologických testů. Patologické procesy bývají kompenzovány, a tedy jsou patrné později. Když už se ovšem u lidí s vysokou kognitivní rezervou deficit projeví, zpravidla se rozvine velmi rychle (Tucker, & Stern, 2011). Porovnávání výkonosti pohlaví

u verbálních testů deklarativní paměti ukazuje, že ženy dosahují lepších výsledků v testech epizodické verbální paměti nežli muži (Halpern, 2012). To se projevilo i ve výsledcích této práce. V klinické neuropsychologii ovšem neexistuje shoda, zda by se měly vytvářet normy mimo věk zvlášť pro pohlaví, popř. věkové kohorty. V některých normativních studiích, vytvořených napříč populacemi různých států, nedošlo k signifikantnímu rozdílu výsledků HVLT-R mezi pohlavími.

9.1 Srovnání výsledků s jinými výzkumy

Srovnáním se zahraničními normativními studiemi, provedenými na statistickém souboru o srovnatelné velikosti, bylo zjištěno, že zahraniční výsledky HVLT-R s sebou přinesly obdobné nálezy. Například na populaci starších Afroameričanů můžeme vidět signifikantní rozdíly ve výkonu – velmi podobné těm, které pozorujeme ve výsledcích výzkumu této práce. Studie referuje o horších výsledcích u starších (osobám bylo mezi 60–84 lety), méně vzdělaných osob a mužů, a to i když byl jejich výzkumný soubor věkově jinak uspořádán (Friedman, Schinka, Mortimer, & Graves, 2002). Australská studie na zdravých jedincích naopak neprokázala signifikantní vztah mezi pohlavím a výsledky testu. V souladu se zjištěními tohoto výzkumu pak prokázala, silný vztah mezi deklarativní pamětí a věkem, slabší (ale stále signifikantní) se ukázal i vztah se vzděláním. Mimo jiné referuje normativní studie z Austrálie o tom, že HVLT-R je senzitivní k rozpoznání i brzkých kognitivních změn (Hester, Kinsella, Ong, & Turner, 2004).

Obdobné výsledky australské studie se již dříve objevily ve dvou rozsáhlých amerických studiích (Benedict, Schretlen, Groninger & Brandt, 1998; Brandt, 1991), ani v nich se neprokázal efekt pohlaví na výkon v testu verbální paměti. Nejnovější normy provedené na brazilské populaci taktéž prokázaly silný vztah s věkem, slabší, ale signifikantní, vztah se vzděláním, ale žádný rozdíl ve výkonech mužů a žen. Brazilská studie referuje také o úspěšných výsledcích v užívání HVLT-R při mírném kognitivním poklesu, demencích, kraniocerebrálních traumatech a u neuropsychiatrických diagnóz (Miotto et al., 2012). Otázka rozsahu norem se tedy různí. Na kognitivně intaktních starších osobách provedl HVLT-R studii např. Duff (2016), kde signifikantní rozdíly u mužů a žen zaznamenal.

Existují i další studie, které navrhují vytvoření norem nejen pro různé věkové skupiny, ale i pro různě vzdělané osoby, zvlášť pro ženy a muže. Například normativní data pro rozšířenou Halstead Reitan Battery (Heaton, Grant, & Matthews, 1991) korigují

věk, vzdělání a pohlaví. Podobně nejnovější verze stupnice inteligence a paměti, jako jsou revize Wechslerových škál, umožňují práci s více demografickými proměnnými (Pearson, 2009).

Ačkoli v neuropsychologii nemusí existovat shoda o potřebě těchto dodatečných korekcí, zdá se, že by mohly být užitečné pro určité pacienty, zejména pro ty, kteří se pohybují na krajích demografického spektra (např. velmi staří lidé a osoby s velmi vysokým, nebo naopak velmi nízkým, vzděláním).

9.2 Úskalí a limity

Limity výzkumu lze vidět například ve výzkumném souboru, kde pouze pětina lidí neměla maturitu. Ve vzorku tedy chybělo větší zastoupení lidí se vzděláním základním, anebo se středoškolským vzděláním s výučním listem. Průměrně měli respondenti dostudováno více než 15 let, je tedy otázka, jak by vypadaly výsledky, pokud by probandi měli nižší úroveň vzdělání. Předpokládám totiž, že průměrný vysokoškolský student je zvyklý memorovat seznamy a tvořit strategie na učení lépe než jedinci bez maturity.

S tím spojené úskalí tkví ovšem i v motivaci dospělých méně vzdělaných lidí se výzkumu účastnit. Do budoucna by šlo využít například možnost finanční kompenzace a vymyslet strategie, jak by se nabídka účasti na studii dostala například i k lidem s nižším socio-ekonomickým statusem (např. oslovováním různých firem a institucí s žádostí přeposlání informací, vylepením plakátů v místě působení těchto lidí, využitím různých skupin na sociálních sítích apod.). Obecně se nabízí do budoucna rozšířit počet zkoumaných osob pro ještě spolehlivější posouzení výsledků, a to nejenom počtem vyšetřených v těchto kategoriích. Bylo by zajímavé vypracovat normy i pro starší účastníky (40+ let). Např. autoři původní studie vytvořili normy pro osoby od 17 do 88 let (Benedict, Schretlen, Groninger, & Brandt, 1998).

Výsledky mohou být také ovlivněny nedostatkem zúčastněných starších osob. Definovala jsem si, že v této práci budou „starší“ účastníky reprezentovat lidé 30–40 let. Těch bylo nakonec pouze 42, zatímco 162 účastníků bylo ve věku let 18–29 let. Nabízí se tedy i možnost oslovit více jedinců z druhé poloviny věkového spektra.

S tím se pojí i časová nevýhoda. Navzdory tomu, že sám test HVLT-R není časově příliš náročný, účastníky jsem na něj testovala v rámci celé neuropsychologické baterie MATRICS Consensus Cognitive Battery, čili setkání trvalo zpravidla 1,5 hodiny. To

mohlo zapříčinit malý zájem ze strany starších účastníků, kteří už jsou pravděpodobně v plném pracovním procesu, mají rodiny, řadu povinností a méně volného času, popř. chuti jej věnovat dobrovolnému vyšetření. Možnou nevýhodu lze vidět i v tom, že se test nedá administrovat hromadně, je potřeba individuálního sezení. Administrátor musí být důsledně zaškolený.

Další možnosti zlepšení skladby výzkumného vzorku vidím v rozložení mužů a žen. V mém souboru bylo zhruba 44 % mužů a 56 % žen. Budoucí výzkum by mohl směřovat k většímu náběru mužů, aby se data a účast ještě o něco více vyrovnala.

Aby byl vzorek ještě reprezentativnější k české populaci, bylo by vhodnější zvolit náhodný výběr, ten v tomto případě ovšem bohužel není možné provést, neboť se nelze dostat k seznamu všech lidí v České republice, kteří by splňovali jak věkové, tak zdravotní kritérium. Nemohu tedy získat informaci o tom, kolik lidí by bylo v základním souboru. Opora výběru není k dispozici také z toho důvodu, že ne každý stav ovlivňující kognici je u lidí zaznamenaný v nějaké dokumentaci, a ze značné části se tedy musíme spoléhat přímo na referování zkoumaných osob, na jejich ochotu k vyšetření. V poslední době je například opakovaně zveřejňována informace od Národního ústavu duševního zdraví, že duševní onemocnění prožije v České republice zhruba každý pátý obyvatel, ne každý se ovšem léčí, a ne každý je ochoten přiznat jak tělesné, tak psychické obtíže, v tomto musíme spoléhat na ochotu a čestnost zájemců o účast ve studii (např. Winkler et al., 2017).

U všech respondentů byla snaha o zajištění stejných podmínek vyšetření. Vezměme ovšem v úvahu, že výsledky mohou být ovlivněny různými faktory: nervozitou, prostředím, aktuální náladou a fyzickou kondicí, životní situací, počasím, vzájemnými sympatiemi apod. Někteří mě dopředu upozorňovali, že na den vyšetření špatně spali, mnozí z nich se cítili být smutní a momentálně přetíženi svým stylem života. Dle mého pozorování ovšem výsledky nebyly narušeny nedostatečnou snahou účastníků. Probandi byli motivováni se zapojit, a v průběhu celého sezení jsem se je snažila podporovat. V rámci testové baterie jsme také společně začínali přímo testem HVLT-R, což mohlo alespoň zčásti zajistit menší unavitelnost osob.

Co se týče literatury, nakonec jsem použila přibližně 150 zdrojů, snažila jsem se nasbírat relevantní materiály, pročíst řadu článků, ze kterých bych využila plnohodnotné informace. Uvědomuji si ovšem, že není možné celou problematiku pojmut a důkladně zahrnout v bakalářské práci. Nabízí se tedy i možnost dále sledovat dostupnou českou i

zahraniční literaturu, aktuální výzkumy a další materiály, které se zabývají vztahem deklarativní paměti s věkem a vzděláním a s tím příbuznými tématy. Velkou příležitost vidím i v rozvinutí jak těchto hlubších a novějších teoretických poznatků, tak v dalším výzkumu HVLT-R např. v klinické oblasti s možnou návazností do diplomové práce a dalšího studia.

Závěr

Paměť je zásadním předpokladem k tomu, aby byli lidé integrovanými osobnostmi. Předkládaná bakalářská práce v literárně-přehledové části mapuje subsystémy paměti, přičemž se zaměřuje na její deklarativní část, jež aktivuje procesy, které vedou k vědomému vybavení. Je popsán vývoj konceptů paměti v průběhu historie až do současnosti, zohledněny jsou také neuroanatomické koreláty. Teoretickou část uzavírá přehled psychometrických nástrojů k měření deklarativní paměti.

HVLT-R je psychodiagnostická metoda vyšetřující verbální učení a deklarativní paměť. Jedná se o rychlý test učení, který pracuje s rozdělením dvanácti slov do čtyř sémantických kategorií, a obsahuje retenci i rekognici a rekognici s nucenou volbou. Opakované testování může být využito především ke zjištění účinnosti léčby pacienta. Empirická část mohla být realizována díky MATRICS Assessment, vydavateli HVLT-R, pod jehož záštitou probíhala validační studie HVLT-R. Test byl použit pro získání výsledků od zdravé (kognitivně intaktní) populace. Na vzorku více než dvou set lidí byla testována výzkumná otázka, a sice, zda je deklarativní paměť závislá na věku a vzdělání.

Z provedené regresní analýzy vyplývá, že věk a vzdělání jsou signifikantními prediktory výkonu v případě celkové kapacity učení, retence a rekognice v paměťovém testu HVLT-R. Na základě regresní analýzy jsme získali výsledky, které nám s opatrností umožňují přijmout hypotézu, že lidé s vyšším vzděláním dosahují signifikantně vyššího skóre v paměťovém testu HVLT-R než lidé s nižším počtem ukončených let vzdělání. Nejsilnější korelace s věkem a vzděláním se potvrdila u celkové kapacity učení a u retence.

Mannův-Whitneyův U test potvrdil lepší celkovou kapacitu učení u mladších jedinců. Signifikantní výsledek byl i u rekognice, i když u té je rozdíl mezi skupinou mladších a starších méně výrazný než u kapacity paměti. Co se týče rozdílů skóre mezi pohlavími, ženy mají signifikantně lepší celkovou kapacitu učení. Získaly sice lepší skóre i v dalších částech testu, ale údaje již nebyly signifikantní. Dosažené výsledky týkající se věku lze integrovat do teorie zdravého stárnutí, výsledky stran vzdělání do teorie kognitivní rezervy a výsledky z pohledu pohlaví se v literatuře napříč populacemi různí.

V klinickém prostředí pak lze vyšetřit Hopkinsovým verbálním testem učení pacienty se schizofrenií, roztroušenou sklerózou, mírným kognitivním poklesem, demencí, anebo lze použít u pacientů po kraniocerebrálním traumatu. Respektive u všech, kde dochází ke kognitivnímu deficitu ve verbálním učení a epizodické paměti.

HVLT-R, jakožto efektivní nástroj pro opakované vyšetření verbální paměti a sledování vývoje paměťového deficitu v čase, se využívá v některých často používaných bateriích. Např. v MATRICS MCCB (Standardní baterie pro vyšetření kognitivních funkcí u schizofrenie) a MACFIMS (Minimální zhodnocení kognitivních funkcí u roztroušené sklerózy). Tyto testové baterie však zatím nejsou v češtině dostupné (chybí validizovaná verze v českém jazyce), protože právě test HVLT-R není možné pouze zpětně přeložit, je třeba ho i psychometricky adaptovat. Data provedeného výzkumu v této práci tedy mohou přispět například k rozvoji i v této oblasti. Dále mohou být součástí výsledků pro českou normativní studii, a tedy je lze využít i v procesu kognitivní remediacce pacientů.

Seznam použité literatury

- Alladi, S., Arnold, R., Mitchell, J., Nestor, P. J., & Hodges, J. R. (2006). Mild cognitive impairment: Applicability of research criteria in a memory clinic and characterization of cognitive profile. *Psychological medicine*, 36(4), 507-515.
- APA (2010). *Publication Manual of the American Psychological Association* (6th Ed.). Washington, DC: American Psychological Association.
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. *Psychology of Learning and Motivation*, 2(1), 89-195.
- Baddeley, A. D. (1997). *Human memory: Theory and practice*. London: Psychology Press.
- Baddeley, A. D. (2012). Working memory: Theories, models, and controversies. *Annual Review of Psychology*, 63(1), 1-29.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). *Working memory*. *Psychology of Learning and Motivation*. New York: Academic Publishing.
- Baddeley, A. D., & Warrington, E. K. (2017). Amnesia and the distinction between long-and short-term memory. *Exploring Working Memory*, 1(2), 18-38.
- Ballesteros, S. (1999). Human memory: Investigation and theory. *Psicothema*, 11(4), 705-723.
- Benedict, R. H., Schretlen, D., Groninger, L., & Brandt, J. (1998). Hopkins Verbal Learning Test–Revised: Normative data and analysis of inter-form and test-retest reliability. *The Clinical Neuropsychologist*, 12(1), 43-55.
- Benedict, R. H., Schretlen, D., Groninger, L., Dobraski, M., & Shpritz, B. (1996). Revision of the Brief Visuospatial Memory Test: Studies of normal performance, reliability, and validity. *Psychological Assessment*, 8(2), 145.
- Bezdiček, O., Nikolai, T., Michalec, J., Harsa, P., & Kališová, L. (2015). Komplexní posouzení kognitivních funkcí u nemocných schizofrenií – česká verze standardizovaného nástroje MATRICS. *Česká a Slovenská Psychiatrie*, 111(2), 79-86.

- Blank, H. (2005). Another look at retroactive and proactive interference: A quantitative analysis of conversion processes. *Memory*, 13(2), 200-224.
- Bousfield, W. A. (1953). The occurrence of clustering in the recall of randomly arranged associates. *The Journal of General Psychology*, 49(2), 229-240.
- Bower, G. H. (1981). Mood and memory. *American Psychologist*, 36(2), 129.
- Brandt, J. (1991). The Hopkins Verbal Learning Test: Development of a new memory test with six equivalent forms. *Clinical Neuropsychologist*, 5(2), 125–142.
- Brandt, J., & Benedict, R. H. (2001). *Hopkins verbal learning test–revised: professional manual*. Psychological Assessment Resources.
- Brown, R., & McNeill, D. (1966). The “tip of the tongue” phenomenon. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 5(4), 325-337.
- Buckner, R. L. (2004). Memory and executive function in aging and AD: Multiple factors that cause decline and reserve factors that compensate. *Neuron*, 44(1), 195–208.
- Buschke, H., Mowrey, W., & Lipton, R. B. (2015). Cross-sectional diagnostic validity of the memory binding test. *Alzheimer's & Dementia: The Journal of the Alzheimer's Association*, 11(7), 815-816.
- Buschke, H., Sliwinski, M. J., Kuslansky, G., & Lipton, R. B. (1997). Diagnosis of early dementia by the Double Memory Test: Encoding specificity improves diagnostic sensitivity and specificity. *Neurology*, 48(4), 989-996.
- Cabeza, R., Kapur, S., Craik, F. I., McIntosh, A. R., Houle, S., & Tulving, E. (1997). Functional neuroanatomy of recall and recognition: A PET study of episodic memory. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 9(2), 254-265.
- Cahill, L., & Alkire, M. T. (2003). Epinephrine enhancement of human memory consolidation: interaction with arousal at encoding. *Neurobiology of Learning and Memory*, 79(2), 194-198.
- Cohen, N. J., & Squire, L. R. (1980). Preserved learning and retention of pattern-analyzing skill in amnesia: Dissociation of knowing how and knowing that. *Science*, 210(4466), 207-210.

- Corsi, P. M. (1973). *Human memory and the medial temporal region of the brain*. Montreal: McGill University.
- Craik, F. I. M., & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 11(6), 671-684.
- Čechová, K., Mazancová, A. F., & Marková, H. (2019). *V bludišti jménem Alzheimer: Na co v ordinaci nezbyvá čas*. Praha: Management Press.
- Čihák, R. (1987). *Anatomie*. Praha: Avicenum, zdravotnické nakladatelství.
- Delis, D. C., Kramer, J. H., Kaplan, E., & Ober, B. A. (1987). *California Verbal Learning Test research edition manual*. San Antonio: The Psychological Corporation.
- Druga, R., Grim, M., & Dubový, P. (2011). *Anatomie centrálního nervového systému*. Praha: Galén.
- Dubois, B., & Albert, M. L. (2004). Amnestic MCI or prodromal Alzheimer's disease?. *The Lancet Neurology*, 3(4), 246-248.
- Dubový, P., & Jančálek, R. (2014). *Základy neuroanatomie a nervových drah - I*. Brno: Masarykova univerzita.
- Duff, K. (2016). Demographically corrected normative data for the Hopkins verbal learning test-revised and brief visuospatial memory test-revised in an elderly sample. *Applied Neuropsychology: Adult*, 23(3), 179-185.
- Ebbinghaus, H. (1885). *Über das gedächtnis: untersuchungen zur experimentellen psychologie*. Berlin: Duncker & Humblot.
- Erickson, C. A., & Barnes, C. A. (2003). The neurobiology of memory changes in normal aging. *Experimental Gerontology*, 38(1-2), 61-69.
- Eysenck, M. W., & Eysenck, M. C. (1980). Effects of processing depth, distinctiveness, and word frequency on retention. *British Journal of Psychology*, 71(2), 263-274.
- Eysenck, M. W., & Keane, M. T. (2008). *Kognitivní psychologie*. Praha: Academia.

- Eysenck, M. W., & Keane, M. T. (2020). *Cognitive Psychology: A Student's Handbook*. London: Taylor & Francis.
- Freud, S. (1922). Repression. *The Psychoanalytic Review* (1913-1957), 9(1), 444.
- Friedman, M. A., Schinka, J. A., Mortimer, J. A., & Graves, A. B. (2002). Hopkins verbal learning test—revised: Norms for elderly African Americans. *The Clinical Neuropsychologist*, 16(3), 356-372.
- Garrett, D. D., Grady, C. L., & Hasher, L. (2010). Everyday memory compensation: The impact of cognitive reserve, subjective memory, and stress. *Psychology and Aging*, 25(1), 74.
- Gazzaniga, M. S. (2004). *The new cognitive neurosciences III*. Cambridge: MIT Press.
- Goldstein, G., Allen, D. N., & DeLuca, J. (2019). *Handbook of Psychological Assessment*. London: Academic Press.
- Greenwald, A. G. (1980). The totalitarian ego: Fabrication and revision of personal history. *American Psychologist*, 35(7), 603.
- Gregg, V. (2014). *Introduction to Human Memory (PLE: Memory)*. London: Psychology Press.
- Grim, M., Naňka, O., & Helekal, I. (2017). *Atlas anatomie člověka*. Praha: Grada.
- Grober, E., & Buschke, H. (1987). Genuine memory deficits in dementia. *Developmental Neuropsychology*, 3(1), 13-36.
- Grober, E., Buschke, H., Crystal, H., Bang, S., & Dresner, R. (1988). Screening for dementia by memory testing. *Neurology*, 38(6), 900-901.
- Halpern, D. F. (2012). *Sex differences in cognitive abilities*. Hove: Psychology.
- Heaton, R. K., Grant, I., & Matthews, C. G. (1991). *Comprehensive norms for an expanded Halstead-Reitan battery: demographic corrections, research findings, and clinical applications; with a supplement for the Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised (WAIS-R)*. Florida: Psychological Assessment Resources.
- Hebb, D. O. (1949). *The Organization of Behavior*. New York: Wiley & Sons.

- Herlitz, A., & Rehnman, J. (2008). Sex differences in episodic memory. *Current Directions in Psychological Science*, 17(1), 52-56.
- Hester, R. L., Kinsella, G. J., Ong, B., & Turner, M. (2004). Hopkins verbal learning test: Normative data for older Australian adults. *Australian Psychologist*, 39(3), 251-255.
- Hort, J. (2007). *Paměť a její poruchy: paměť z hlediska neurovědního a klinického*. Praha: Maxdorf.
- Hort, J., & Rusina, R. (2007). *Paměť a její poruchy: Paměť z hlediska neurovědního a klinického*. Praha: Maxdorf.
- Hrabetova, S., & Sacktor, T. C. (1997). Long-term potentiation and long-term depression are induced through pharmacologically distinct NMDA receptors. *Neuroscience Letters*, 226(2), 107-110.
- Hynčicová, E., Meluzínová, E., & Laczó, J. (2017). Kognice a roztroušená skleróza. *Neurologie pro praxi*, 18(6), 394-398.
- Hynie, S., & Klenerová, V. (2010). Neurobiologie paměti. *Československá fyziologie*, 59(2), 44-50.
- Chráška, M. (2016). *Metody pedagogického výzkumu: Základy kvantitativního výzkumu*. Praha: Grada.
- James, W. (1890). *The Principles of Psychology*. New York: Holt.
- Jędrasik-Styła, M., Ciołkiewicz, A., Styła, R., Linke, M., Parnowska, D., Gruszka, A., ... & Wichniak, A. (2015). The Polish academic version of the MATRICS consensus cognitive battery (MCCB): evaluation of psychometric properties. *Psychiatric Quarterly*, 86(3), 435-447.
- Josselyn, S. A., Köhler, S., & Frankland, P. W. (2017). Heroes of the engram. *Journal of Neuroscience*, 37(18), 4647-4657.
- Kahana, M. J. (2012). *Foundations of human memory*. New York: Oxford University Press.
- Kahana, M. J., & Wingfield, A. (2000). A functional relation between learning and organization in free recall. *Psychonomic Bulletin & Review*, 7(3), 516-521.

- Kopeček, M. (2015). Testy verbální fluence, česká normativní studie pro osoby vyššího věku. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*, 78, 111(3), 292-299.
- Koukolík, F. (2003). *Já: O vztahu mozku, vědomí a sebeuvědomování*. Praha: Karolinum.
- Kulišťák, P. (2017). *Klinická neuropsychologie v praxi*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 126-127.
- Langmeier, M. (2009). *Základy lékařské fyziologie*. Praha: Grada.
- Lees, J., Applegate, E., Emsley, R., Lewis, S., Michalopoulou, P., Collier, T., ... & Drake, R. J. (2015). Calibration and cross-validation of MCCB and CogState in schizophrenia. *Psychopharmacology*, 232(21-22), 3873-3882.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., Loring, D. W., & Fischer, J. S. (2004). *Neuropsychological assessment*. Oxford: Oxford University Press.
- Logie, R. H. (2011). The functional organization and capacity limits of working memory. *Current Directions in Psychological Science*, 20(4), 240-245.
- Marková, H., Anděl, R., Štěpánková, H., Kopeček, M., Nikolai, T., Hort, J., ... & Vyhnálek, M. (2017). Subjective cognitive complaints in cognitively healthy older adults and their relationship to cognitive performance and depressive symptoms. *Journal of Alzheimer's Disease*, 59(3), 871-881.
- Marková, H., Nikolai, T., Mazancová, A. F., Čechová, K., Sheardová, K., Georgi, H., ... & Vyhnálek, M. (2019). Differences in Subjective Cognitive Complaints Between Non-Demented Older Adults from a Memory Clinic and the Community. *Journal of Alzheimer's Disease*, 70(1), 61-73.
- McDougall, W. (1923). *Outline of Psychology*. New York: Scribner.
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63(2), 81.
- Miotto, E. C., Campanholo, K. R., Rodrigues, M. M., Serrao, V. T., Lucia, M., & Scaff, M. (2012). Hopkins verbal learning test-revised and brief visuospatial memory test-revised: preliminary normative data for the Brazilian population. *Arquivos de neuro-psiquiatria*, 70(12), 962-965.

- Murre, J. M., & Dros, J. (2015). Replication and analysis of Ebbinghaus' forgetting curve. *Plos One*, 10(7), 2-16.
- Müller, U., Rowe, J. B., Rittman, T., Lewis, C., Robbins, T. W., & Sahakian, B. J. (2013). Effects of modafinil on non-verbal cognition, task enjoyment and creative thinking in healthy volunteers. *Neuropharmacology*, 64, 490-495.
- Nakonečný, M. (1997). *Encyklopedie obecné psychologie*. Praha: Academia.
- Neisser, U. (1981). John Dean's memory: A case study. *Cognition*, 9(1), 1-22.
- Nikolai, T., Štěpánková, H., Michalec, J., Bezdíček, O., Horáková, K., Marková, H., ... & Kopeček, M. (2015). Testy verbální fluence, česká normativní studie pro osoby vyššího věku. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*, 78, 111(3), 292-299.
- Nuechterlein, K. H., Green, M. F., Kern, R. S., Baade, L. E., Barch, D. M., Cohen, J. D., ... & Goldberg, T. (2008). The MATRICS Consensus Cognitive Battery, part 1: test selection, reliability, and validity. *American Journal of Psychiatry*, 165(2), 203-213.
- Paivio, A. (1990). *Mental representations: A dual coding approach*. Oxford: Oxford University Press.
- Papez, J. W. (1937). A proposed mechanism of emotion. *Archives of Neurology & Psychiatry*, 38(4), 725-743.
- Pause, B. M., Jungbluth, C., Adolph, D., Pietrowsky, R., & Dere, E. (2010). Induction and measurement of episodic memories in healthy adults. *Journal of Neuroscience Methods*, 189(1), 88-96.
- Pearson, N. C. S. (2009). *Advanced clinical solutions for WAIS-IV and WMS-IV: Administration and scoring manual*. San Antonio: The Psychological Corporation.
- Pelletier, M., Achim, A. M., Montoya, A., Lal, S., & Lepage, M. (2005). Cognitive and clinical moderators of recognition memory in schizophrenia: a meta-analysis. *Schizophrenia Research*, 74(2-3), 233-252.
- Pettigrew, C., & Martin, R. C. (2014). Cognitive declines in healthy aging: Evidence from multiple aspects of interference resolution. *Psychology and Aging*, 29(2), 187.

- Pietrzak, R. H., Olver, J., Norman, T., Piskulic, D., Maruff, P., & Snyder, P. J. (2009). A comparison of the CogState Schizophrenia Battery and the Measurement and Treatment Research to Improve Cognition in Schizophrenia (MATRICS) Battery in assessing cognitive impairment in chronic schizophrenia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 31(7), 848-859.
- Polyn, S. M., Natu, V. S., Cohen, J. D., & Norman, K. A. (2005). Category-specific cortical activity precedes retrieval during memory search. *Science*, 310(5756), 1963-1966.
- Preiss, M. (2012). *Neuropsychologická baterie Psychiatrického centra Praha: Klinické vyšetření základních kognitivních funkcí*. Praha: Psychiatrické centrum.
- Ranganath, C. (2010). A unified framework for the functional organization of the medial temporal lobes and the phenomenology of episodic memory. *Hippocampus*, 20(11), 1263-1290.
- Ravdin, L. D., & Katzen, H. L. (2019). *Handbook on the Neuropsychology of Aging and Dementia*. Cham: Springer International Publishing.
- Rey, A. (1941). L'examen psychologique dans les cas d'encéphalopathie traumatique. (Les problems). *Archives de psychologie*, 28(1), 286-340.
- Ribot, T. (1881). *Les maladies de la mémoire: 1881*. Paris: Editions L'Harmattan.
- Rogers, T. B., Kuiper, N. A., & Kirker, W. S. (1977). Self-reference and the encoding of personal information. *Journal of Personality and Social Psychology*, 35(9), 677.
- Ruisel, I. (1988). *Pamäť a osobnosť*. Liptovský Mikuláš: Veda.
- Scoville, W. B., & Milner, B. (1957). Loss of recent memory after bilateral hippocampal lesions. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 20(1), 11-21.
- Shallice, T., & Warrington, E. K. (1970). Independent functioning of verbal memory stores: A neuropsychological study. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 22(2), 261-273.
- Schacter, D. L., & Tulving, E. (1994). *Memory systems*. Cambridge: MIT Press.
- Simon, H. A. (1974). How big is a chunk?: By combining data from several experiments, a basic human memory unit can be identified and measured. *Science*, 183(4124), 482-488.

- Snijders, A. H., van Kesteren, M., & Bloem, B. R. (2012). Cycling is less affected than walking in freezers of gait. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 83(5), 575-576.
- Squire, L. R. (2004). Memory systems of the brain: A brief history and current perspective. *Neurobiology of Learning and Memory*, 82(3), 171-177.
- Squire, L. R., & Alvarez, P. (1995). Retrograde amnesia and memory consolidation: A neurobiological perspective. *Current Opinion in Neurobiology*, 5(2), 169-177.
- Stafstrom, C. E. (2005). The role of the subiculum in epilepsy and epileptogenesis. *Epilepsy Currents*, 5(4), 121-129.
- Stern, Y. (2009). Cognitive reserve. *Neuropsychologia*, 47(10), 2015-2028.
- Sternberg, R. J. (2002). *Kognitivní psychologie*. Praha: Portál.
- Sternberg, R. J., & Sternberg, K. (2017). *Cognitive psychology*. Boston: Cengage Learning.
- Sternberg, S. (1966). High-speed scanning in human memory. *Science*, 153(3736), 652-654.
- Suarez, P., Cherner, M., Lazzareto, D., Artiola, L., Grant, I., & Heaton, R. (2005, October). Spanish and English language versions of the HVLt-R, are comparable in detecting effects of HIV infection. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 20(7), 911-912.
- Sun, F. W., Stepanovic, M. R., Andreano, J., Barrett, L. F., Touroutoglou, A., & Dickerson, B. C. (2016). Youthful Brains in Older Adults: Preserved Neuroanatomy in the Default Mode and Salience Networks Contributes to Youthful Memory in Superaging. *Journal of Neuroscience*, 36(37), 9659–9668.
- Svoboda, M. (2010). *Psychologická diagnostika dospělých*. Praha: Portál.
- Tolman, E. C. (1932). *Purposive behavior in animals and men*. New York: Random House.
- Trepel, M. (2017). Neuroanatomie. *Osteopathische Medizin*, 18(1), 35.
- Tucker, A. M., & Stern, Y. (2011). Cognitive reserve in aging. *Current Alzheimer Research*, 8(4), 354-360.
- Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. In E. Tulving & W. Donaldson (Eds.), *Organization of memory*. New York: Academic Press.

- Tulving, E. (1985). How many memory systems are there? *American Psychologist*, 40(4), 386-398.
- Tulving, E. (1985). Memory and consciousness. *Canadian Psychology/Psychologie Canadienne*, 26(1), 1–12.
- Tulving, E. (1986). Episodic and semantic memory: Where should we go from here? *Behavioral and Brain Sciences*, 9(3), 573–577.
- Urbanová, M., Vyhnálek, M., Nikolai, T., Michalec, J., Sheardová, K., Laczó, J., & Hort, J. (2014). Validita Testu 16 slov pro diferenciální diagnostiku demence Alzheimerova typu a behaviorální formy frontotemporální demence. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*, 77, 110(5), 576-581.
- Vargha-Khadem, F., Gadian, D. G., Watkins, K. E., Connelly, A, Van Paesschen, W., & Mishkin, M. (1997). Differential effects of early hippocampal pathology on episodic and semantic memory. *Science*, 277(5324), 376-380.
- Vyhnálek, M., Marková, H., Nikolai, T., Mazancová, A. F., Čechová, K., Laczó, J., & Hort, J. (2018). Impact Of Subjective Cognitive Complaints On Instrumental Activities Of Daily Living In Patients With Subjective Cognitive Decline And Amnesic Mild Cognitive Impairment: Data From The Czech Brain Aging Study. *Alzheimer's & Dementia: The Journal of the Alzheimer's Association*, 14(7), 1210.
- Výrost, J., Slaměník, I., & Sollárová, E. (2019). *Sociální psychologie: teorie, metody, aplikace*. Praha: Grada.
- Wechsler, D. (1997). *Wechsler memory scale*. San Antonio: The Psychological Corporation.
- West, R. L. (1996). An application of prefrontal cortex function theory to cognitive aging. *Psychological Bulletin*, 120(2), 272–92.
- Wheeler, M. A., Stuss, D.T., & Tulving, E. (1997). Toward a theory of episodic memory: The frontal lobes and autonoetic consciousness. *Psychological Bulletin*, 121(1), 331-354.
- Wilson, B. A., Cockburn, J., & Baddeley, A. (2008). *The Rivermead behavioural memory test*. Oxford: Pearson.

Winkler, P., Krupchanka, D., Roberts, T., Kondratová, L., Machů, V., Höschl, C., ... & Cerga-Pashoja, A. (2017). A blind spot on the global mental health map: a scoping review of 25 years' development of mental health care for people with severe mental illnesses in central and eastern Europe. *The Lancet Psychiatry*, 4(8), 634-642.

Seznam obrázků

Obrázek 1: Schéma subsystému LTM s jejich neuroanatomickými koreláty	9
Obrázek 2: Úrovně zpracování informací.....	14
Obrázek 3: Schéma základních struktur limbického systému	20
Obrázek 4: Schéma Papezova okruhu	21

Seznam tabulek

Tabulka 1: Rozdělení zúčastněných mužů a žen.....	34
Tabulka 2: Rozdělení věku a vzdělání probandů.....	34
Tabulka 3: Počet spontánně vybavených slov v pokusu 1.....	35
Tabulka 4: Počet spontánně vybavených slov v pokusu 2.....	36
Tabulka 5: Počet spontánně vybavených slov v pokusu 3.....	36
Tabulka 6: Počet spontánně vybavených slov v oddáleném vybavení (retenci).....	36
Tabulka 7: Počet správně určených slov při rekognici.....	37
Tabulka 8: Deskriptivní statistika jednotlivých pokusů v paměťovém testu HVLT-R.....	38
Tabulka 9: Testování normálního rozložení dle Shapirova-Wilkova testu.....	38
Tabulka 10: Spearmanova korelace u celkové kapacity učení HVLT-R.....	39
Tabulka 11: Spearmanova korelace u HVLT-R retence.....	39
Tabulka 12: Spearmanova korelace u HVLT-R rekognice.....	40
Tabulka 13: Regresní analýza závislosti celkové kapacity učení na věku a vzdělání.....	41
Tabulka 14: Koeficienty regresní rovnice v HVLT-R pro celkovou kapacitu učení.....	41
Tabulka 15: Regresní analýza závislosti retence na věku a vzdělání.....	42
Tabulka 16: Koeficienty regresní rovnice u HVLT-R retence.....	42
Tabulka 17: Regresní analýza závislosti rekognice na věku a vzdělání.....	43
Tabulka 18: Koeficienty regresní rovnice u HVLT-R rekognice.....	43

Seznam zkratk

AMCI	Amnesic Mild Cognitive Impairment
APA	American Psychological Association
BVMT-R	Brief Visuospatial Memory Test-Revised
CNS	Centrální nervová soustava
CVLT	California Verbal Learning Test
CVMT	Continuous Visual Memory Test
DS	Digit Span
DSM-V	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, páté vydání
H. M.	Henry Molaison
HVLT-R	Hopkins Verbal Learning Test-Revised
ISLT	International Shopping List Test
JIP	Jednotka intenzivní péče
LTD	Long-term depression
LTM	Long-term memory
LTP	Long-term potentiation
MACFIMS	Minimal Assessment of Cognitive Function in Multiple Sclerosis
MCCB	MATRICES Consensus Cognitive Battery
PAR	Psychological Assessment Resources
RAVLT	Rey Auditory Verbal Learning Test
RBMT	Rivermead Behavioral Memory Test
ROCFT	Rey-Osterrieth Complex Figure Test
RS	Roztroušená skleróza
SCCs	Subjective Cognitive Complaints
SCD	Subjective Cognitive Decline
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
STM	Short-term memory
WAIS-IV	Wechsler Adult Intelligence Scale, čtvrté vydání
WMS-III	Wechsler Memory Scale, třetí vydání

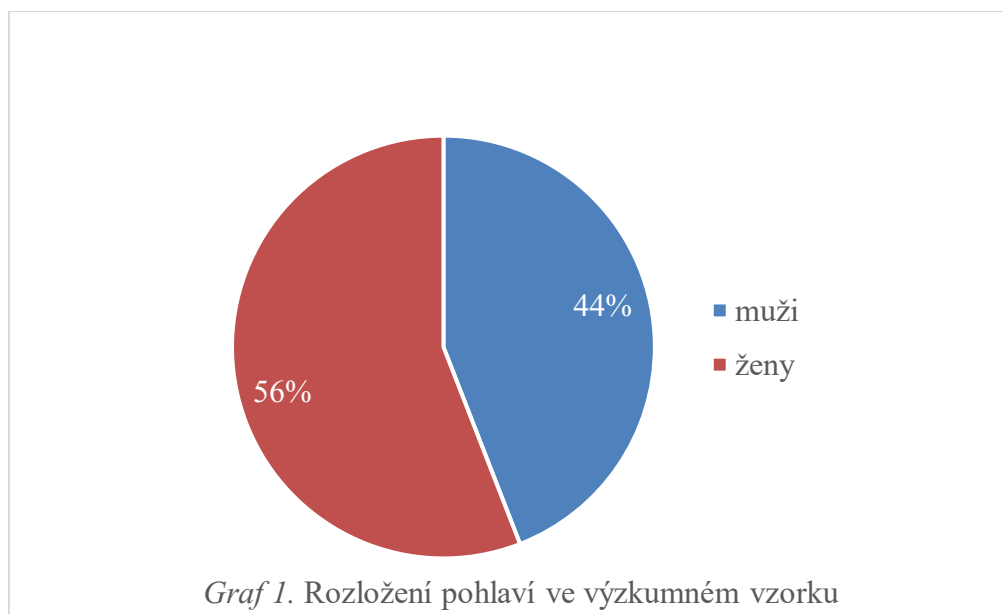
Seznam příloh

Příloha 1: Instrukce k zadávání HVL T-R.....	I
Příloha 2: Rozložení pohlaví ve výběrovém souboru.....	I
Příloha 3: Náborový plakát.....	II
Příloha 4: Informovaný souhlas.....	III
Příloha 5: Anamnéza (dotazník zdravotního stavu a demografie).....	IV
Příloha 6: Grafické ověření předpokladu modelu.....	VI

Příloha 1: Instrukce k zadávání HVLT-R. (Převzato a upraveno podle Benedict, Schretlen, Groninger, & Brandt, 1998).

1 HVLT-R; Paměťový test učení
<p>POKUS 1 - 3: „Nyní vám přečtu seznam slov. Poslouchejte pozorně, protože až skončím, budu chtít, abyste si vzpomněl/a na co nejvíce slov a řekl/a mi je. Nezáleží na pořadí, v jakém je budete říkat.“</p> <p>Zaznamenejte všechny odpovědi.</p> <p>Po uplynutí 20 – 25 minut následuje oddálené vybavení, ihned poté rekognice a rekognice s nuceným výběrem.</p> <p>ODDÁLENÉ VYBAVENÍ: „Pamatujete si na seznam slov, který jste se předtím snažil/a naučit?“ Pokud je odpověď „ne“, připomeňte testované osobě, že jste daný seznam četli třikrát a pokaždé bylo za úkol vybavit si z něj co nejvíce slov. Řekněte následující: „Pokuste si vzpomenout na co nejvíce slov z něj a řekněte mi je.“</p> <p>REKOGNICE: „Nyní vám budu číst delší seznam slov. Některá z nich jsou z původního seznamu a jiná ne. Byl bych rád/a, abyste mi u každého slova řekl/a „ano“, pokud bylo na původním seznamu, nebo „ne“, pokud na původním seznamu slov nebylo.“</p> <p>REKOGNICE S NUCENÝM VÝBĚREM: „Nyní vám budu číst dvojice slov. Vždy jedno slovo z každé dvojice bylo v původním seznamu a druhé ne. Vaším úkolem bude mi říci, které ze slov v seznamu bylo.“</p> <p>Skórování: každou správnou odpověď ohodnoťte 1 bodem.</p>

Příloha 2: Rozložení pohlaví ve výběrovém souboru



Příloha 3: Náborový plakát



Laboratoř neuropsychologie
Neurologické a Psychiatrické kliniky
1. LF UK pořádá normativní studii

**Zapojte se do vědecké studie a dozvíte se více o svých schopnostech,
jako je učení, vnímání, zapamatování, myšlení a pozornost**

Kdo se může zúčastnit?

Muži a ženy ve věku 18–40 let, podmínkou je dobrý zdravotní stav.

Co Vás čeká?

Vyzkoušíte si několik psychologických zkoušek týkajících se rychlosti, pozornosti, paměti, zrakového a sluchového učení a řešení problémů. Konkrétně se jedná například o nalezení cesty v klasickém bludišti nakresleném na papíře, zaznamenávání čísel na obrazovce, nebo opakování některých slov. Setkání trvá 45–90 min.

Kdy a kde se vyšetření koná?

Studie se můžete účastnit až do konce roku 2018 v Praze, ale i dalších městech ČR. Konkrétní místo setkání s Vámi domluvíme individuálně.

Co účasti ve studii získám?

V případě zájmu Vám poskytneme zpětnou vazbu k Vaším výsledkům v testech paměti, učení, pozornosti, myšlení a vnímání. Samotné vyšetření a zkušenost s vyplňováním neuropsychologických testů jsou zajímavým a netradičním zážitkem. Vyšetření zdravých dobrovolníků pomůže ke zkvalitnění péče o duševně nemocné, odměnou Vám proto může být i příjemný pocit z pomoci.

Pro účast kontaktujte Terezii Zuntichovou (terezie.zuntichova@email.cz)

Příloha 4: Informovaný souhlas

Normativní studie MATRICS

Laboratoř Neuropsychologie Neurologické kliniky 1. LF UK a Psychiatrická klinika 1. LF UK

Informace pro pokusnou osobu (zdravý dobrovolník)

Vážený pane, vážená paní,

dovolujeme si Vás požádat o spolupráci při normativní studii kognitivní baterie MATRICS. Provádí se v rámci Neuropsychologické laboratoře Neurologické kliniky a Psychiatrické kliniky 1. Lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice a je zaměřen na zkoumání souvislostí onemocnění schizofrenního okruhu a jejich poznávacích funkcí jako jsou pozornost, paměť, vnímání a myšlení.

Cílem projektu je zjistit, zda a nakolik jsou poznávací funkce ovlivněné/narušené u pacientů se schizofrenním onemocněním ve srovnání se zdravými subjekty (pokusnými osobami). Dále rozvoj nových metod, které mohou pacientům pomoci lépe se orientovat v běžném životě.

Vaše spolupráce představuje účast na psychologickém vyšetření, které bude provedeno během jednoho setkání. Vyšetření trvá zpravidla cca. 45–90 minut. Psychologické testy obsahují zkoušky zaměřené na pozornost, paměť a další psychické funkce. Vyšetření s sebou nenese žádné změny tělesného stavu. Jediným negativním projevem může být únava po vyšetření.

Veškerá data týkající se jednotlivých osob budou použita pouze pro vědecké účely, budou zpracovávána anonymně a bez případného výslovného písemného souhlasu dotčených osob nebudou za žádných okolností poskytnuta třetím osobám. Případná publikace dat bude anonymní.

Vaše zapojení do výzkumného programu je naprosto dobrovolné.

Bližší informace Vám podá zodpovědný pracovník Mgr. Tomáš Kufa, tel.: 224 965 327; e-mail: Tomas.Kufa@vfn.cz.

Informovaný souhlas

Nemám námitek proti tomu, aby data z mého psychologického vyšetření byla anonymně použita pro vědecko-výzkumné účely. Potvrzuji, že jsem měl možnost se dotazovat na podrobnosti projektu a že s účastí na výzkumu souhlasím zcela dobrovolně a na základě svého rozhodnutí.

V.....dne

Jméno a příjmení:

Podpis:.....

Příloha 5: Anamnéza (dotazník zdravotního stavu a demografie)

Demografie

Jméno	ID
Kontakty	Datum testování
Datum narození	Věk
Pohlaví Ž M	Dominance ruky P L

Nejvyšší dosažené vzdělání			
	Resp.	Matka	Otec
ZŠ			
SŠ bez MAT			
SŠ s MAT			
VŠ (I. st)			
VŠ (II. st)			
Počet let clk			

Profese	
Resp.	
Matka	
Otec	
Dodatečné informace	

Zdravotní stav

1. Hospitalizace

- a) neurologie (V) c) JIP (V) e) onkologie (V)
b) psychiatrie (V) d) chirurgie (V) f) jiné

2. Dlouhodobě užívané léky

- a) žádné c) někdy v životě chemoterapeutika, biologická léčba, imunosupresiva (V)
b) uveďte: _____

3. Léky v den vyšetření

- a) žádné
b) uveďte: _____

4. Zrak

- a) vidím dobře bez prýlí
b) nosím brýle (uveďte počet dioptrií na pravé i levé oko
na čtení: do dálky:
c) oční choroba (zákal, operace apod.), uveďte: _____

5. Sluch

- a) slyším dobře na obě uši b) nedoslýchám na jedno/obě uši

6. Úrazy hlavy

- a) žádné b) otřes mozku (rok) (V?) c) bezvědomí (rok) (V)
d) zlomeniny lbi nebo páteře (příčina; rok) (V) d) jiné; uveďte: _____

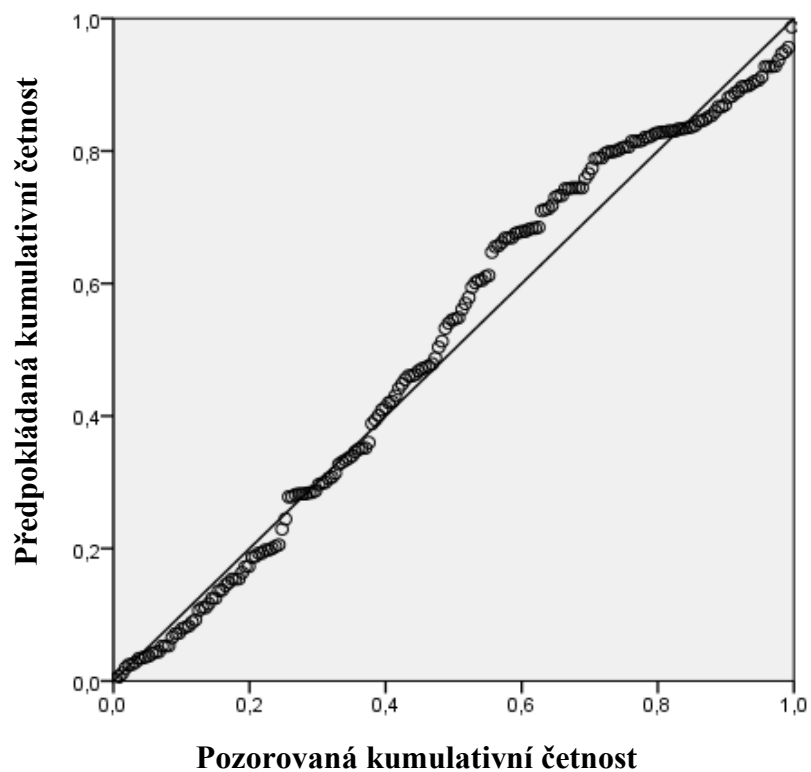
7. Neurologická anamnéza

- a) žádná choroba b) epilepsie (V) c) zánět mozkový blan (rok) (V)
d) epilepsie (V) e) celkové anestezie (V?) f) mozková příhoda (V)

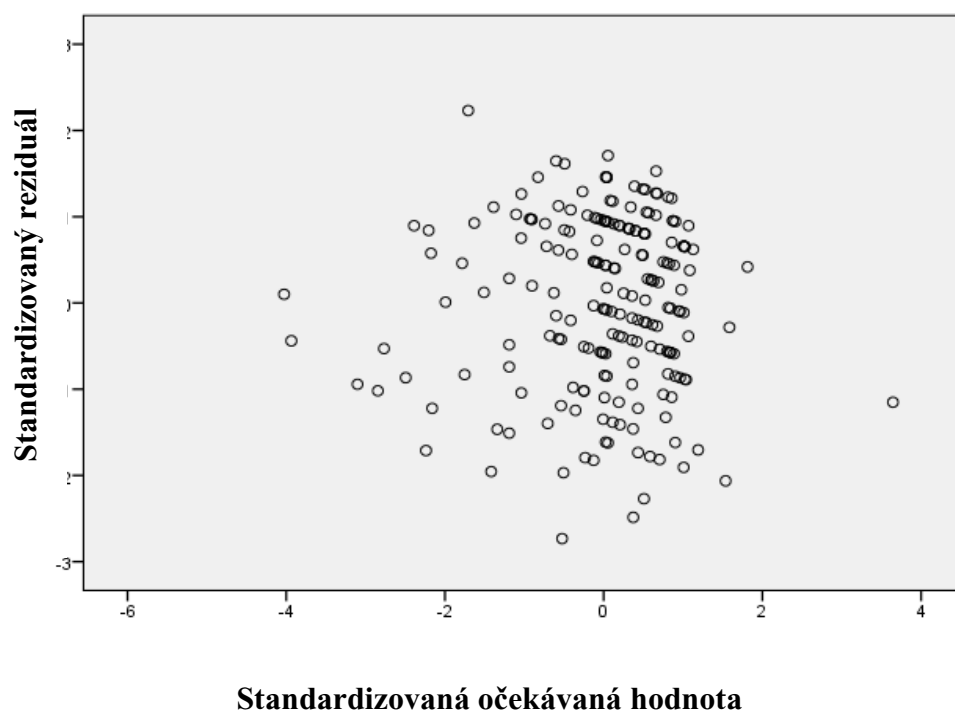
8. Jiná onemocnění

- a) žádné b) cukrovka (V) c) Angina pectoris, infarkty (V)
d) hypertenze (V) d) jiné _____

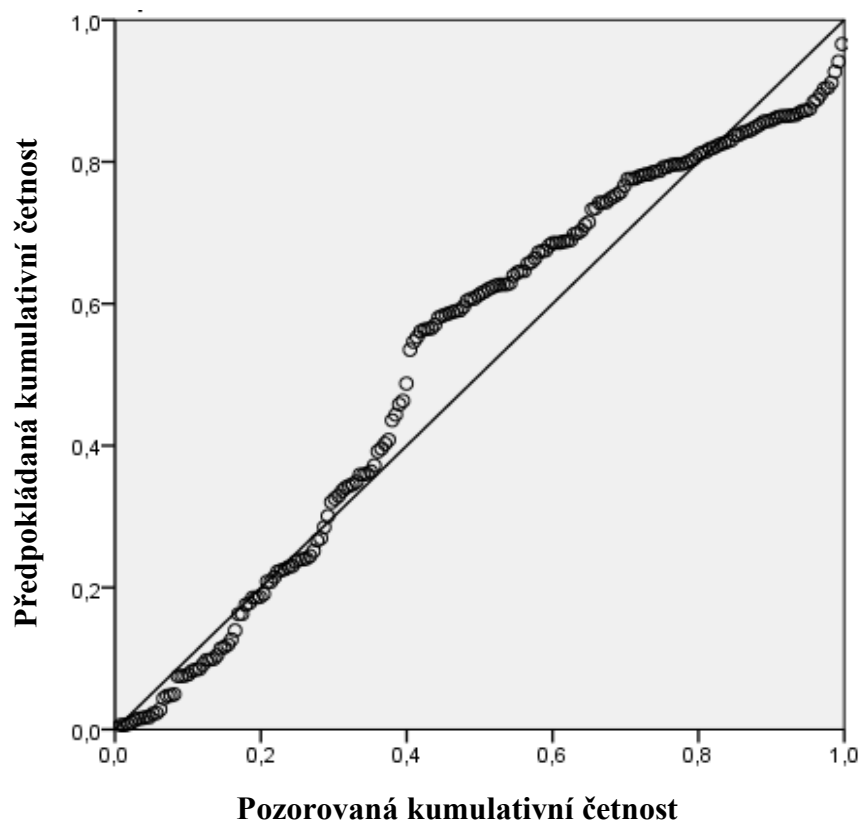
Příloha 6: Grafické ověření předpokladu modelu – homoskedasticita a normální rozdělení rezidua



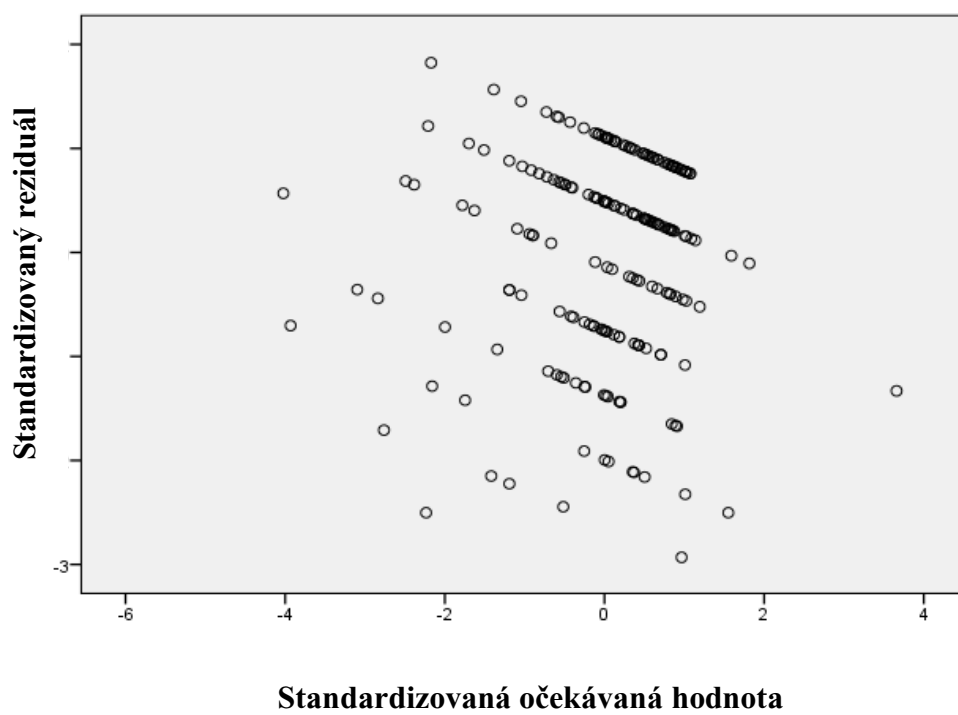
Graf 2. Normalita distribuce reziduálu pro součet pokusů 1-3.



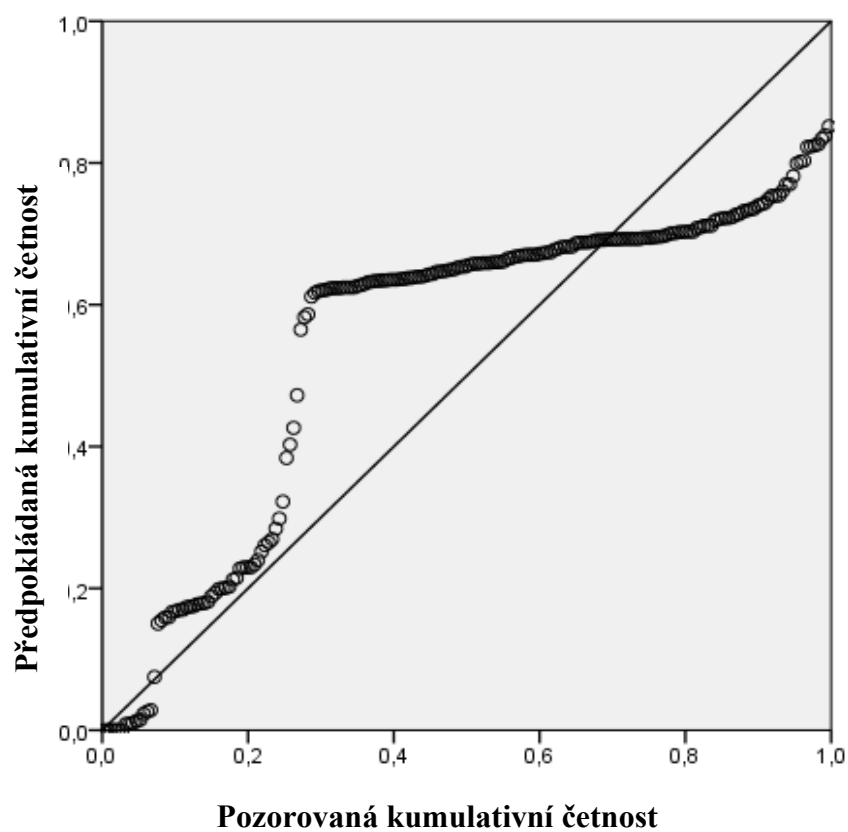
Graf 3. Homoskedasticita reziduálu pro součet pokusů 1-3.



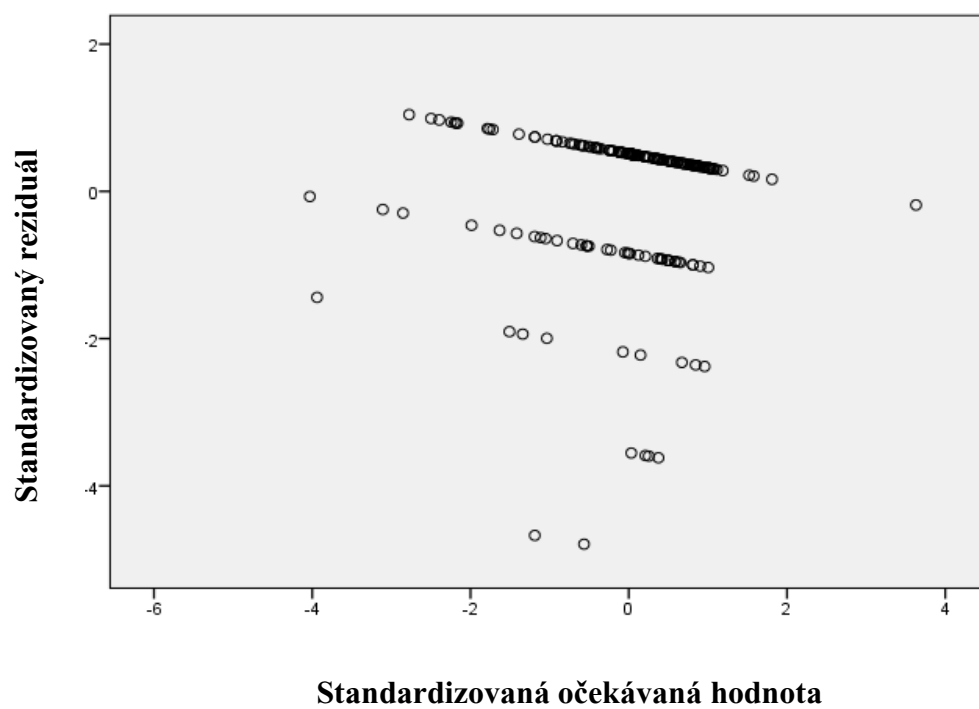
Graf 4. Normalita distribuce reziduálu pro retenci.



Graf 5. Homoskedasticita reziduálu pro retenci.



Graf 6. Normalita distribuce reziduálu pro rekognici.



Graf 7. Homoskedasticita reziduálu pro rekognici.